

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ

ΕΡΓΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ
ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSC (τεχνικός σύμβουλος)**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Πίνακας περιεχομένων

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	31
1.1. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	31
1.1.1. ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	31
1.1.1.1. ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ	31
1.1.1.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΡΜΟΔΙΩΝ ΦΟΡΕΩΝ	31
1.1.1.3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	31
1.2. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	31
1.2.1. ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ	31
1.2.2. ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ	31
1.2.3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ	32
1.2.4. ΠΑΡΑΔΟΣΗ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	32
1.2.4.1. ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	32
1.2.4.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	32
1.2.5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	32
1.2.5.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	32
1.2.5.2. ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	32
1.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	32
1.3.1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ PP-R 80 3ΗΣ ΓΕΝΙΑΣ	32
1.3.1.1. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ	33
1.3.1.2. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΟΔΙΑΣΤΟΛΩΝ	34
1.3.1.3. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	34
1.3.1.4. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ	34
1.3.1.5. ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ	34
1.3.1.6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	35
1.3.1.7. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	35
1.3.1.8. ΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	35
1.3.1.9. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	36
1.3.1.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	36
1.3.2. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΩΜΕΝΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ	36
1.3.3. ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ	36
1.3.4. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	37
1.4. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	38
1.4.1. ΦΛΑΝΤΖΕΣ - ΡΑΚΟΡ	38
1.4.2. ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (BALL VALVES)	38
1.4.3. ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (GATE VALVES)	38
1.4.4. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (GLOBE VALVES)	38
1.4.5. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ (CHECK VALVES)	39
1.4.6. ΚΡΟΥΝΟΙ (PLUG COCKS)	39
1.4.7. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΩΣ (DRAIN VALVES)	39
1.4.8. ΚΡΟΥΝΟΙ ΛΗΨΕΩΣ ΝΕΡΟΥ	39
1.4.9. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	39

1.5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΝΕΡΩΝ ΧΡΗΣΗΣ.....	40
1.6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	40
1.6.1. ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΡΑΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	40
1.6.2. ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑ ΝΕΡΟΥ.....	41
1.6.3. ΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑ.....	41
1.6.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΕΣ.....	41
1.6.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ ΧΕΡΙΩΝ.....	42
1.6.6. ΨΥΚΤΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	42
1.7. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ.....	42
1.7.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	42
1.7.2. ΛΕΚΑΝΗ WC ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	42
1.7.3. ΛΕΚΑΝΗ WC ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	42
1.7.4. ΝΙΠΤΡΑΣ.....	43
1.7.5. ΝΙΠΤΗΡΑΣ ΠΑΓΚΟΥ.....	43
1.7.6. ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ.....	43
1.7.7. ΛΕΚΑΝΗ ΚΑΘΑΡΙΣΤΡΙΑΣ (SINK).....	44
1.8. ΟΡΓΑΝΑ ΕΚΡΟΗΣ.....	44
1.8.1. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΕΣ ΖΕΣΤΟΥ - ΚΡΥΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	44
1.8.2. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΚΡΥΟΥ - ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΝΙΠΤΗΡΑ.....	44
1.8.3. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΚΡΥΟΥ - ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΝΕΡΟΧΥΤΗ.....	44
1.8.4. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΝΙΠΤΗΡΑ ΖΕΣΤΟΥ - ΚΡΥΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΙΧΟΥ.....	44
1.9. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ.....	45
1.9.1. ΚΑΘΙΣΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ WC.....	45
1.9.2. ΧΑΡΤΟΘΗΚΕΣ.....	45
1.9.3. ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ.....	45
1.9.4. ΣΙΦΩΝΙΑ ΝΙΠΤΗΡΩΝ.....	45
1.9.5. ΣΑΠΩΝΟΣΠΟΓΓΟΘΗΚΕΣ.....	45
1.9.6. ΔΙΠΛΑ ΑΓΓΙΣΤΡΑ.....	45
1.9.7. ΕΤΑΖΕΡΑ.....	45
1.9.8. ΣΑΠΩΝΟΘΗΚΕΣ.....	45
1.9.9. ΣΙΦΩΝΙΑ ΝΕΡΟΧΥΤΩΝ.....	45
1.10. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	45
1.10.1. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ.....	45
1.10.2. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ.....	46
1.10.3. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ.....	46
1.10.4. ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....	46
1.10.5. ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ.....	46
1.10.6. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ.....	46
1.10.7. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ.....	46
1.10.8. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	47
1.10.9. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ.....	47
1.10.9.1. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ.....	47

1.10.9.2.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ.....	47
1.10.10.	ΑΝΤΙΔΟΝΗΤΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ)	48
1.10.11.	ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ.....	48
1.11.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	48
1.12.	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	48
1.12.1.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΡΡ.....	48
1.12.2.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	48
1.13.	ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	49
1.13.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	49
1.13.2.	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΙΕΣΗ.....	49
1.14.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΓΙΑ ΧΩΡΟΥΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΠΟΥ ..ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΑΜΕΑ 49	
1.14.1.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ.....	49
1.14.2.	ΛΕΚΑΝΗ	49
1.14.3.	ΧΕΙΡΟΛΑΒΕΣ - ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ.....	50
1.14.4.	ΝΙΠΤΗΡΑΣ	50
1.14.5.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	50
1.15.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ.....	51
1.15.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	51
1.15.2.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ PVC.....	51
1.15.3.	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	51
1.15.4.	ΦΙΛΤΡΟ.....	52
1.15.5.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ 5way.....	52
1.15.6.	ΑΜΜΟΣ ΓΥΑΛΙΝΗ.....	52
1.15.7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	52
1.15.8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ.....	53
2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΟΜΒΡΙΩΝ.....	54
2.1.	ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	54
2.1.1.	ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	54
2.1.1.1.	ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ.....	54
2.1.1.2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΡΜΟΔΙΩΝ ΦΟΡΕΩΝ.....	54
2.1.1.3.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	54
2.2.	ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	54
2.2.1.	ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ	54
2.2.2.	ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ.....	54
2.2.3.	ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ.....	55
2.2.4.	ΠΑΡΑΔΟΣΗ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	55
2.2.4.1.	ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	55
2.2.4.2.	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	55
2.2.5.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	55
2.2.5.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	55
2.2.5.2.	ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	55

2.3. ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.....	55
2.3.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	55
2.3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	56
2.3.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	57
2.4. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	57
2.4.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	57
2.4.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	58
2.4.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	58
2.4.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑ.....	58
2.4.5. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ.....	58
2.5. ΔΙΚΤΥΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	59
2.5.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	59
2.5.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	59
2.5.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	59
2.6. ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ U-PVC.....	60
2.7. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	60
2.7.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	60
2.7.2. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	60
2.8. ΠΑΓΙΔΕΣ – ΣΙΦΩΝΙΑ.....	62
2.8.1. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ - ΛΟΥΤΡΟΥ - ΟΜΒΡΙΩΝ.....	62
2.8.2. ΜΗΧΑΝΟΣΙΦΩΝΑΣ.....	62
2.8.3. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ (ΜΙΚΑ).....	62
2.8.4. ΠΑΓΙΔΕΣ.....	63
2.9. ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ.....	63
2.9.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	63
2.9.2. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	63
2.10. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	64
2.10.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	64
2.10.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....	65
2.10.3. ΦΡΕΑΤΙΑ ΒΑΘΟΥΣ ΜΕΧΡΙ 1,0 Μ.....	65
2.10.4. ΦΡΕΑΤΙΑ ΒΑΘΟΥΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΤΟΥ 1,0 Μ.....	65
2.10.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ.....	65
2.11. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	65
2.11.1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	65
2.11.2. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΥΨΕΩΣ ΑΥΛΑΚΙΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ Η ΝΕΡΩΝ ΔΑΠΕΔΩΝ Η ΚΤΙΣΤΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ.....	66
2.11.3. ΚΑΝΑΛΙΑ, ΦΡΕΑΤΙΑ, ΣΧΑΡΕΣ-ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	66
2.11.4. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ.....	66
2.11.5. ΑΠΟΡΡΟΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	66
2.11.6. ΑΠΟΡΡΟΗ ΜΠΑΛΚΟΝΙΟΥ Η ΜΑΡΚΙΖΑΣ.....	66
2.12. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	67
2.12.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	67

2.12.1.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	67
2.12.1.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....	67
2.12.1.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	67
2.12.1.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	67
2.12.1.5. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	68
2.12.2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....	68
2.12.2.1. ΝΙΠΤΗΡΕΣ.....	68
2.12.2.2. ΝΕΡΟΧΥΤΕΣ.....	68
2.12.2.3. ΛΕΚΑΝΕΣ WC	69
2.12.2.4.ΟΥΡΗΤΗΡΙΑ.....	69
2.12.2.5. ΕΤΑΖΕΡΑ ΝΙΠΤΗΡΑ	69
2.12.2.6. ΑΓΓΙΣΤΡΑ.....	69
2.12.2.7. ΧΑΡΤΟΘΗΚΕΣ, ΣΑΠΟΥΝΟΘΗΚΕΣ.....	69
2.12. 3. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΓΙΑ Α.Μ.Κ	69
2.12.3.1. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ.....	70
2.12.3.2. ΛΕΚΑΝΗ	70
2.12.3. 3. ΧΕΙΡΟΛΑΒΕΣ - ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ.....	70
2.12.3.4. ΝΙΠΤΗΡΑΣ.....	71
2.12.3.5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	71
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.....	72
3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	72
3.1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	72
3.1.2. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	72
3.1.3. ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	72
3.1.4. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ ΟΠΩΣ ΙΣΧΥΟΥΝ ΣΗΜΕΡΑ	72
3.1.5. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	72
3.2. ΔΙΚΤΥΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.....	73
3.2.1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	73
3.2.1.1.ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΕΥ ΡΑΦΗΣ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.....	73
3.2.1.2. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	73
3.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	74
3.3.1. ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ (ΔΙΚΤΥΑ ΕΩΣ 2 ").....	74
3.3.2. ΑΥΛΑΚΩΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ (ΔΙΚΤΥΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 2 ½").....	74
3.3.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ (VICTAULIC).....	75
3.3.4. ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ (GASKETS).....	75
3.5. ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ	76
3.6. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΟΛΟΔΙΑΣΤΟΛΩΝ.....	76
3.7. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	76
3.7.1. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ.....	76
3.8. ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ.....	77
3.9. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	77
3.10. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ	78

3.10.1. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ (DRAIN VALVES)	78
3.10.2. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	78
3.10.3. ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	78
3.10.3.1. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ.....	79
3.10.3.2. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ.....	79
3.10.4. ΒΑΝΑ PRE-ACTION SINGLE INTERLOCK	79
3.11. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ.....	79
3.12. ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.....	80
3.13. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΝΤΛΙΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ.....	80
3.13.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	81
3.13.2 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΠΙΕΣΕΩΣ	82
3.13.3. ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ (DIESEL).....	83
3.13.4. ΑΝΤΛΙΑ ΔΙΑΦΥΓΩΝ ΝΕΡΟΥ – (JOCKEY PUMP).....	83
3.13.5. ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ	84
3.13.6. ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	84
3.13.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ.....	84
3.13.8. ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	85
3.13.9 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ, ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	85
3.13.10. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ.....	85
3.13.11. ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	86
3.13.12. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΣ.....	86
3.13.13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ.....	86
3.14. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ	86
3.15. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΑ – ΔΙΚΡΟΥΝΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	87
3.16. ΚΕΦΑΛΗ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ (SPRINKLER).....	87
3.16.1. ΚΕΦΑΛΗ SPRINKLER ΚΛΕΙΣΤΟΥ (ΥΓΡΟΥ) ΤΥΠΟΥ	88
3.16.2. ΚΕΦΑΛΗ SPRINKLER ΑΝΟΙΧΤΟΥ (ΞΗΡΟΥ) ΤΥΠΟΥ	88
3.16.3. SPRINKLER SIDEWALL EXTENDED COVERAGE.....	88
3.17. ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ.....	88
3.17.1. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (PRESSURE REDUCING VALVE).....	88
3.17.2. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH).....	89
3.17.3. ΒΑΝΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ALARM VALVE).....	89
3.17.4. ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ.....	90
3.18. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ.....	90
3.19. ΒΑΛΒΙΔΑ ΜΕ ΠΛΩΤΗΡΑ.....	90
3.20. ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ (ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΕΡΜΑΡΙΟ).....	90
3.21. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΣΚΟΝΗΣ 6KG.....	91
3.22. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ 6KG.....	91
3.23. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO2.....	92
3.23.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	92
3.23.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ.....	93

3.23.3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ	93
3.23.4. ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ/ΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – ΦΙΑΛΕΣ.....	94
3.23.5. ΒΑΛΒΙΔΑ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΤΑΧΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	95
3.23.6. ΚΟΜΒΙΟ ΑΚΥΡΩΣΗΣ.....	95
3.23.7. ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ	95
3.23.8. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	96
3.23.9. ΘΕΡΜΙΚΟΣ-ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ.....	96
3.23.10. ΗΧΗΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	97
3.23.11. ΟΠΤΙΚΟΗΧΗΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	97
3.23.12. ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΦΙΑΛΗΣ CO2	97
3.23.13. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	98
3.23.14. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΦΙΑΛΗΣ CO2.....	98
3.23.15. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΦΙΑΛΗΣ CO2	98
3.23.16. ΑΚΡΟΦΥΣΙΟ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ ΦΙΑΛΗΣ CO2.....	99
3.23.17. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ CO2	99
3.23.18. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΜΕ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	99
3.23.19. ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ	100
3.23.20. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΝ	100
3.23.21. ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΗ ΖΥΓΙΣΗΣ.....	101
3.23.22. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	101
3.23.22. ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ CO2	102
3.23.23. ΛΑΣΤΙΚΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	103
3.23.24. ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΗ ΠΙΕΣΗΣ.....	103
3.23.25. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	103
3.23.26. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	104
3.23.27. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	104
3.24. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	104
3.24.1. ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ	104
3.24.2. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	104
3.24.3. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ	105
3.24.4. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ (FIRE DAMPERS)	105
4. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	106
4.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	106
4.1.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	106
4.1.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ	106
4.1.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΕΩΣ - ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	106
4.1.4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ	107
4.1.5. ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ.....	107
4.2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	107
4.2.1. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PPR ΜΠΛΕ ΧΡΩΜΑΤΟΣ.....	107
4.2.2. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ.....	108
4.2.3. ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	109

4. 3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	110
4. 3. 1. ΓΕΝΙΚΑ.....	110
4.3. 2. ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	110
4. 3. 3. ΟΔΗΓΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ	112
4. 3. 4. ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	112
4. 3. 5. ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.....	112
4. 3. 6. ΚΑΜΨΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	112
4. 3. 7. ΚΛΙΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	113
4. 4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	113
4. 4. 1. ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	113
4.4.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	113
4.4.1.2. ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (BALL VALVES).....	113
4.4.1.3. ΒΑΝΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΦΗΝΟΕΙΔΕΙΣ	113
4.4.1.4. ΒΑΝΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ "ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ"	114
4.4.1.5. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ ΑΤΜΟΦΡΑΚΤΟΥ (GLOBE VALVE)	114
4.4.1.6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	114
4.4.1.7. ΚΡΟΥΝΟΙ	115
4.4.1.8. ΒΑΝΝΕΣ (GATE VALVES)	115
4. 4. 2. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΝΤΙΔΟΝΗΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ.....	115
4. 4. 3. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΤΥΠΟΥ BELLOW.....	115
4.4.4. ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΝΝΕΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	116
4.4.4.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	116
4.4.4.2. ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ON-OFF	117
4.4.5. ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	117
4.4.6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ (ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ & ΡΟΗΣ) 3/8" ΕΩΣ 2"	117
4.4.7. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΞΙΣΣΟΡΟΠΗΣΗΣ 3" ΕΩΣ 5"	117
4.4.8. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ.....	118
4.4.9. ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ.....	118
4.4.10. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCHES).....	119
4. 4. 11. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ - ΦΙΛΤΡΑ.....	119
4. 4. 11. 1. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ.....	119
4.4.11.2. ΦΙΛΤΡΑ.....	119
4. 4. 12. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	119
4.4.13. ΦΛΑΝΤΖΕΣ	120
4.4.14. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	120
4. 4. 15. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ-ΑΝΤΛΙΕΣ IN LINE.....	120
4. 4.15. 1. ΓΕΝΙΚΑ.....	120
4.4.15.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	120
4. 4. 15. 3. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ - ΑΝΤΛΙΩΝ IN – LINE.....	122
4. 4. 16. ΚΛΕΙΣΤΑ ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ.....	122
4.4.17. ΔΟΧΕΙΑ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ	123
4.4.18. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	

.....	123
4.4.18.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	123
4.4.18.2. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ.	124
4.4.18.3. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΧΩΡΙΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ.....	125
4.4.18.4. ΖΕΥΓΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	125
4.4.18.5. ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ (PROPORTIONAL RELIEF VALVE) - BYPASS.....	126
4.4.19. ΡΥΘΜΙΣΗ – ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	126
4.4.19.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	126
4.4.19.2. ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΑΡΕΧΟΥΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.....	127
4.4.19.3. ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΠΟΥ ΠΑΡΕΧΟΥΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.	127
4.4.19.4. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ.....	127
4.4.19.5. ΡΥΘΜΙΣΗ ΖΕΥΓΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	128
4.4.19.5.1. ΡΥΘΜΙΣΗ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ.....	128
4.4.19.5.2. ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	128
4.4.19.5.3. ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ.....	128
4.5. ΕΞΟΛΙΣΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	128
4.5.1. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ – ΝΕΡΟΥ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ (GROUND SOURCE HEAT PUMPS).....	128
4.5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	128
4.5.1.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ.....	129
4.5.1.3. ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ.....	129
4.5.1.4. ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ/ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ.....	129
4.5.1.5. ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ	130
4.5.1.6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	130
4.5.1.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	130
4.5.1.8. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ.....	130
4.5.1.9. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	131
4.5.1.10. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	131
4.5.1.11. ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	132
4.5.2. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΝΕΡΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ΑΘ-1 & 2).....	132
Χαρακτηριστικά Λειτουργίας.....	133
Πλαίσιο μονάδας.....	133
Ανεμιστήρες.....	133
Συμπιεστές	133
Εξατμιστής.....	133
Συμπυκνωτής.....	134
Πίνακας Ελέγχου	135
Ασφαλιστικές διατάξεις	136
Υδραυλική μονάδα	137
Όρια Λειτουργίας.....	137
Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά	137
4.5.3. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ΚΚΜ-1-10).....	137
4.5.3.1. ΓΕΝΙΚΑ	138

4.5.3.2. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΚΜ.....	139
4.5.4. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΡΕΥΣΤΟΥ, ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	147
4.5.4.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	147
4.5.4.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	147
4.5.4.3. ΔΙΚΤΥΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ - ΨΥΚΤΙΚΟ ΥΓΡΟ	148
4.5.5. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ	148
4.5.5.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	148
4.5.5.2. ΚΕΛΥΦΟΣ ΠΤΕΡΩΤΗΣ	148
4.5.5.3. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	148
4.5.5.4. ΒΑΣΗ	148
4.5.5.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	149
4.5.5.6. ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ	149
4.5.5.7. ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΥΒΟΥ.....	149
4.5.6. ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	149
4.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΩΝΑΛΛΑΚΤΗ (ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ.....	150
4.6.1. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	150
4.6.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ	150
4.6.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΒΡΟΧΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ (U Tubes).....	150
4.6.4. ΠΛΗΡΩΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ.....	153
4.6.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	154
4.6.6. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (PE - HD) 10 ΑΤΜ	155
4.7. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	156
4.7.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	156
4.7.2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	156
4.7.2.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	156
4.7.2.2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	157
4.7.2.3. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ (ΛΑΜΑΡΙΝΑ).....	158
4.7.2.4. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ.....	158
4.7.3. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	158
4.7.4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	159
4.7.4.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	159
4.7.4.2. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΡΟΗΣ.....	159
4.7.4.2.1. ΠΟΛΥΦΥΛΛΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ.....	159
4.7.4.2.2. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ	160
4.7.4.2.3. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ – (SPLIT DAMPERS).....	160
4.7.4.2.4. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ (VOLUME DAMPERS).....	160
4.7.4.2.5. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ.....	160
4.7.5. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (FIRE DAMPERS).....	161
4.7.6. PLENUM	161
4.7.7. ΕΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	161
4.7.8. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΒΡΩΣΕΩΝ	162
4.7.9. ΗΧΟΠΑΓΙΔΕΣ.....	162

4.7.10.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	162
4.7.11.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΕΓΧΡΩΜΟΥΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ.....	163
4.8.	ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	163
4.8.1.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ.....	163
4.8.1.1.	ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΤΟΜΙΑ ΤΟΙΧΟΥ Η ΟΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ ΣΧΙΣΜΩΝ (SLOTS).....	163
4.8.1.2.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΟΡΟΦΗΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ (ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΤΕΡΥΓΙΑ).....	163
4.8.1.3.	ΣΤΟΜΙΑ ΤΥΠΟΥ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟΥ (JET DIFFUSERS).....	164
4.8.1.4.	ΣΤΟΜΙΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΟΡΟΦΗΣ Ή ΤΟΙΧΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ (ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΤΕΡΥΓΙΑ).....	164
4.8.1.5.	ΔΙΣΚΟΕΙΔΕΙΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ.....	164
4.8.2.	ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΕΩΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ.....	164
4.9.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	165
4.9.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	165
4.9.2.	ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	165
4.9.3.	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	167
4.9.3.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	167
4.9.3.2.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ.....	167
4.9.3.3.	ΜΟΝΩΣΗ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	167
4.9.3.4.	ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΜΟΝΩΣΕΩΝ.....	168
4.9.3.4.1.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	168
4.9.3.4.2.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	168
4.9.3.5.	ΜΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	168
4.10.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.....	168
4.10.1.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ.....	168
4.10.2.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΑΥΡΟ ΣΙΔΗΡΟΕΛΑΣΜΑ.....	168
4.10.3.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ.....	169
4.11.	ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ.....	169
4.11.1.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	169
4.11.2.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	169
4.11.3.	ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.....	170
4.12.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	170
4.13.	ΒΑΦΕΣ.....	170
4.13.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	170
4.13.2.	ΒΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ.....	171
4.14.	ΣΗΜΑΝΣΗ.....	171
4.14.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	171
4.14.2.	ΥΛΙΚΑ.....	171
4.14.3.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ.....	171
4.14.4.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	171
4.15.	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ.....	172
4.15.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	172
4.15.2.	ΥΛΙΚΑ.....	172
4.15.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	172

4.15.3.1. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ	172
4.15.3.2. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	173
4.15.3.3. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ	173
4.16. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	174
4.16.1. ΓΕΝΙΚΑ	174
4.16.2. ΥΛΙΚΑ	174
4.16.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	174
4.16.3.1. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	174
4.16.3.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	174
4.16.3.3. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	175
4.17. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	175
4.17.1. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	175
4.18. ΔΟΚΙΜΕΣ.....	176
4.18.1. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	176
4.18.2. ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	176
4.18.3. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ.....	177
4.18.4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	177
4.18.5. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	177
5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	178
5.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	178
5.1.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ	178
5.1.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΕΩΣ-ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ	178
5.1.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	178
5.1.4. ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ	178
5.2. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	178
5.2.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	179
5.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ.....	179
5.3.1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	179
5.3.1.1. ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.....	179
5.3.1.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ.....	180
5.3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	181
5.3.2.1. ΧΩΝΕΥΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.....	181
5.3.2.2. ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.....	181
5.3.3. ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΠΟ ΓΥΜΝΟ ΧΑΛΚΟ	182
5.3.4. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	182
5.3.5. ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ	183
5.4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	184
5.4.1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	184
5.4.2. ΧΡΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΝ	185
5.4.2.1. ΧΡΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΝΥΑ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΜ.....	185
5.4.2.2. ΧΡΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΥ	185
5.4.3. ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	185

5.4.3.1. ΓΕΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ.....	187
5.4.3.2. ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	187
5.4.3.3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	188
5.4.4. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ.....	188
5.4.4.1. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΜ Η ΝΥΥ.....	189
5.4.4.2. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	189
5.4.4.3. ΚΟΥΤΙΑ ΤΟΙΧΟΥ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ.....	189
5.4.4.4. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ.....	189
5.4.4.5. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	189
5.4.4.6. ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ.....	190
5.4.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	190
5.4.5.1. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	190
5.4.5.1.1. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΛΟΣ - ΑΛΛΕ ΡΕΤΟΥΡ – ΚΟΜΙΤΑΤΕΡ.....	190
5.4.5.1.2. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ.....	191
5.4.5.1.3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΜΕ ΜΠΟΥΤΟΝ (ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΚΟΥΜΠΙ).....	191
5.4.5.1.4. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ (ΤΥΠΟΥ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟΥ).....	191
5.4.5.1.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	191
5.4.5.2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΩΝ.....	191
5.4.5.3. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ (ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ).....	191
5.4.5.3.1. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ SCHUKO.....	192
5.4.5.3.2. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ SCHUKO.....	192
5.4.5.3.3. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ.....	192
5.4.5.3.4. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΔΙΠΛΟΣ.....	192
5.4.5.3.5. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΔΙΠΛΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ.....	192
5.4.5.3.6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΙ.....	192
5.4.5.3.7. ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	192
5.4.5.3.8. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	193
5.4.5.3.9. ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	193
5.4.5.3.10. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ 42V, 24V, 12V.....	193
5.4.5.4. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (DIMMER).....	193
5.5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	194
5.5.1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	194
5.5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	194
5.5.1.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΕΡΜΑΡΙΟ.....	195
5.5.1.3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΠΟΡΤΑ.....	195
5.5.1.4. ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΛΑΚΑ.....	195
5.5.1.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	195
5.5.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΙ.....	197
5.5.3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΣΤΕΓΑΝΟΙ.....	198
5.5.4. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ.....	198
5.5.4.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	198
5.5.4.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	198

5.5.5.	ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ.....	198
5.5.5.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	198
5.5.5.2.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙ ΤΟΙΧΟΥ.....	199
5.5.5.3.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΓΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΔΡΑΣΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ 199	
5.5.6.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	200
5.5.7.	ΠΙΛΛΑΡ.....	200
5.6.	ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	201
5.6.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	201
5.6.2.	ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ.....	202
5.6.3.	ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ.....	203
5.6.4.	ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΥΠΟΥ "ΡΑССО".....	203
5.6.5.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ (ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ).....	203
5.6.5.1.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΤΥΠΟΥ "L" Η "B".....	204
5.6.5.2.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΤΥΠΟΥ "G" Η "K".....	205
5.6.6.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	205
5.6.6.1.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (CIRCUIT BREAKERS) 100Α ΕΩΣ 630Α.....	205
5.6.6.1.1.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	206
5.6.6.1.2.	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΑΝΤΟΧΗ.....	207
5.6.6.1.3.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	207
5.6.6.1.4.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	208
5.6.6.2.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 630-1600Α.....	211
5.6.6.3.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΕΡΟΣ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 6300Α.....	212
5.6.7.	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ - ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΒΙΔΩΤΕΣ.....	218
5.6.8.	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ.....	218
5.6.9.	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΩΣΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ (AUX. RELAYS).....	219
5.6.10.	ΘΕΡΜΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.....	219
5.6.11.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΕΠΙΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ 4 ΘΕΣΕΩΝ.....	220
5.6.12.	ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	220
5.6.13.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ.....	220
5.6.14.	ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΕΩΣ (ΘΕΡΜΙΚΑ).....	221
5.6.15.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	222
5.6.16.	ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	222
5.6.17.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΤΕΡΟΣ - ΤΡΙΓΩΝΟΥ.....	222
5.6.18.	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΑ.....	222
5.6.19.	ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	222
5.6.20.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ.....	224
5.6.21.	ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ.....	224
5.6.22.	ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ.....	224
5.6.23.	ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΑ.....	225
5.6.24.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ.....	225
5.6.25.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ.....	225

5.6.26. ΔΠΛΑ ΜΠΟΥΤΟΝ (ON - OFF)	225
5.6.27. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	225
5.6.28. ΕΠΙΛΟΓΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ	226
5.7. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	226
5.7.1. ΓΕΝΙΚΑ	226
5.7.2. ΣΤΑΘΜΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	228
5.7.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ	228
5.7.4.ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	229
5.7.5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	229
5.7.6. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	231
5.7.6.1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ ΓΙΑ Φ.Σ. ΚΟΡΥΦΗΣ	232
5.7.6.1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	232
5.7.6.1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	232
5.7.6.1.3. ΠΑΚΤΩΣΗ ΙΣΤΟΥ.....	232
5.7.6.2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ).....	232
5.7.6.2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	232
5.7.6.2.2. ΚΕΛΥΦΟΣ	232
5.7.6.2.3. ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΚΩΔΩΝΑΣ	233
5.7.6.2.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	233
5.7.6.2.5. ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΑΣ	234
5.7.6.2.6. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ.....	235
5.7.6.2.7. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ	235
5.7.6.2.8. ΔΙΚΤΥΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	235
5.7.7. ΡΑΓΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ UNIVERSAL	236
5.8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ U.P.S. (UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEM)	236
5.8.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	236
5.8.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	236
5.8.3. ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ/ ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ	237
5.8.4. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ (INVERTER).....	238
5.8.5. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	238
5.8.6.ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ (MANUAL BYPASS).....	239
5.8.7. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	240
5.8.8. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ	241
5.8.9. ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	242
5.8.10. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	242
5.9. ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	243
5.9.1. ΓΕΝΙΚΑ	243
5.9.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	243
5.9.3. ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ.....	243
5.9.4. ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΕΩΣ (ΓΥΜΝΟΙ).....	243
5.9.5. ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ.....	244

5.9.6. ΤΡΙΓΩΝΟ ΓΕΙΩΣΕΩΣ.....	244
5.9.7. ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ ΧΕΙΡΟΣ.....	244
5.9.8. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ.....	244
6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	245
6.1. ΠΕΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (20KV).....	245
6.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	245
6.1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΔΙΩΝ	248
6.1.3. ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	249
6.1.3.1. ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	249
6.1.3.2. ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	250
6.1.3.3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	250
6.1.3.4. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ SF6.....	250
6.1.3.5.ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	251
6.1.3.6. ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	251
6.1.3.7. ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ.....	252
6.2. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20 KV – ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ.....	252
6.2.1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20 KV	252
6.2.2 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ	252
6.2.3 ΖΥΓΟΙ	253
6.3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	253
6.3.1. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ	253
6.3.2. ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ - ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ.....	253
6.3.3. ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ	253
6.4. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ – ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ 20KV/04KV ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ (DRY TYPE TRANSFORMER)	254
6.4.1. ΠΡΟΤΥΠΑ	254
6.4.2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	254
6.4.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	255
6.4.4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	257
6.4.5. ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	257
6.4.6. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.....	257
6.4.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	258
6.4.8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	259
6.4.9. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ.....	259
6.4.10. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΦΩΤΙΑΣ.....	259
6.4.11. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ	259
6.5. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	260
6.5.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	260
6.6. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ	262
6.6.1. ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ.....	263
6.6.2. ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ	263
6.6.3. ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΜΕΤΡΟ (COSΦ).....	263

6.6.4. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ.....	263
6.7. ΠΕΔΙΟ ΚΥΦΕΛΩΝ ΔΙΟΡΘΩΣΕΩΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΣΥΝΦ.....	264
6.7.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	264
6.7.2. ΠΡΟΤΥΠΑ.....	265
6.7.3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ.....	265
6.7.4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	265
6.7.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	266
6.7.6. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ.....	266
6.7.7. ΠΥΚΝΩΤΕΣ.....	266
6.7.8. ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ.....	267
6.7.9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ.....	268
6.7.10. ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ.....	268
6.7.11. ΚΑΛΩΔΙΑ.....	268
6.7.12. ΕΡΜΑΡΙΟ.....	268
6.7.13. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	269
6.7.14. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ-ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Η/Ζ.....	269
6.7.15. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ.....	270
6.7.16. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ.....	271
6.8. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	271
6.8.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	271
6.8.2. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ.....	271
6.8.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	271
6.9. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ.....	271
6.9.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	271
6.9.2. ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	272
6.9.3. ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΚΟΜΒΟΥ.....	272
6.9.4. ΤΡΙΓΩΝΑ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	272
6.9.5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	273
7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ.....	274
7.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	274
7.2. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ.....	275
7.2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	275
7.2.2. ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	275
7.2.3. ΨΥΞΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	275
7.2.4. ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	275
7.2.5. ΌΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	276
7.2.6. ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	276
7.2.7. ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	276
7.2.8. ΔΥΝΑΜΟ.....	277
7.2.9. ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ AC -ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑΣ.....	277
7.2.10. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	277
7.2.10.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ.....	277

7.2.10.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ	278
7.2.10.2.1. ΠΕΔΙΟ ΙΣΧΥΟΣ.....	278
7.2.10.2.2. ΠΕΔΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	278
7.2.10.2.3. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	279
7.2.10.2.4. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ.....	280
7.2.10.2.5. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΝΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ	280
7.2.10.2.6. ΌΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	280
7.2.10.2.7. ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ.....	280
7.2.10.2.8. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	282
7.2.10.2.9. ΑΓΩΓΟΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	282
7.2.10.2.10. ΓΕΙΩΣΕΙΣ.....	282
7.2.10.2.11. ΛΟΠΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	282
7.2.11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ.....	282
7.3. ΔΟΚΙΜΕΣ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΛΙΚΟΥ.....	283
7.4. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	284
7.5. ΕΓΓΥΗΣΗ.....	284
8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	285
8.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	285
8.2. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	286
8.2.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	286
8.2.2. ΚΟΥΤΙΑ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ	289
8.2.3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ	289
8.2.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ.....	290
8.2.5. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	290
8.2.6. ΕΓΓΥΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ, ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ.....	290
8.2.7. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ (DATA SHEET) ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ	290
8.3. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ - INVERTERS.....	291
8.3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	291
8.3.2. ΕΓΓΥΗΣΗ	293
8.3.3. ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	293
8.3.4. ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ.....	293
8.3.5. ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ.....	294
8.4. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	294
8.4.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	294
8.4.2. ΚΑΛΩΔΙΑ Σ.Ρ.	295
8.4.3. ΚΑΛΩΔΙΑ Ε.Ρ.	296
8.5. ΚΥΤΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ	297
8.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	297
8.6.1. ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	297
8.6.2. ΠΙΝΑΚΕΣ DC ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	298
8.6.3. ΠΙΝΑΚΕΣ AC ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	298

8.7.	ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ	299
8.7.1.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΡ	299
8.7.2.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΡ	300
8.7.3.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΕΡ.....	300
8.7.4.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΕΡ	300
8.7.5.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΕΡ.....	300
8.7.6.	ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΣΡ	300
8.7.7.	ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΕΡ	300
8.8.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ	301
8.9.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	301
8.9.1.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	301
8.9.2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTERS)	302
8.9.3.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	303
8.10.	ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	304
9.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	306
9.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	306
9.2.	ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ.....	306
9.3.	ΒΑΡΟΥΛΚΟ - ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΤΡΙΒΗΣ.....	307
9.4.	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ.....	308
9.5.	ΑΝΤΙΒΑΡΟ	308
9.6.	ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ – ΟΡΓΑΝΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ.....	308
9.7.	ΕΥΘΥΝΤΗΡΙΟΙ ΡΑΒΔΟΙ (ΟΔΗΓΟΙ), ΘΑΛΑΜΙΣΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ	308
9.8.	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	309
9.9.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	310
9.10.	ΘΑΛΑΜΟΣ.....	312
9.11.	ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΣΥΡΟΜΕΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ	313
9.12.	ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΘΥΡΩΝ.....	314
9.13.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΑΝΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΘΥΡΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΜΠΟΔΙΟΥ	314
9.14.	ΟΔΗΓΟΙ ΘΑΛΑΜΟΥ.....	314
10.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS).....	315
10.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	315
10.2.	ΔΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	316
10.3.	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	317
10.3.1.	ΓΕΝΙΚΑ	317
10.3.2.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ.....	317
10.3.3.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΛΙΚΟΥ	317
10.3.4.	ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	318
10.3.5.	ΓΡΑΦΙΚΑ.....	318
10.3.6.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	318
10.3.7.	ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	318
10.3.8.	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	319

10.3.9. ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ.....	319
10.3.10 ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	320
10.4. ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	321
10.4.1. ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ.....	321
10.4.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	321
10.4.3. ΚΑΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ / ΕΞΟΔΩΝ.....	321
10.4.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	322
10.4.5. ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	322
10.4.6. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ.....	322
10.5. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	322
10.5.1. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΣΩ BACNET.....	323
10.5.2. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΙΒ/ΚΝΧ.....	323
10.5.3. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΜΕ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ BACNET.....	323
10.5.4. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ MODBUS.....	324
10.5.5. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ M-BUS.....	324
10.6. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	324
10.7. ΩΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΑΥΤΟΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	325
10.8. ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	325
10.8.1. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	325
10.8.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΣΩ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	326
10.8.3. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	326
10.9. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	326
10.9.1. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	326
10.9.2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΗΣ.....	326
10.9.3. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΑΦΗΣ.....	326
10.9.4. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ.....	327
10.9.5. ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.....	327
10.9.6. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΧΩΡΟΥ 2 ΘΕΣΕΩΝ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ.....	327
10.9.7. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΗΣ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ.....	327
10.9.8. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑΓΩΝΙΑΣ.....	327
10.9.9. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ, ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ.....	328
10.9.10. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ.....	328
10.9.11. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ.....	328
10.9.12. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ.....	328
10.9.13. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ.....	328
10.9.14. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ.....	329
10.9.15. ΠΙΕΖΟΣΤΑΤΗΣ ΥΓΡΩΝ.....	329
10.9.16. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΓΡΩΝ.....	329
10.9.17. ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ.....	329
10.9.17.1. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΤΑΣΗΣ DC.....	329
10.9.17.2. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	330

10.9.17.3. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	330
10.9.18. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	330
10.9.18.1. ΤΡΙΟΔΗ BANNA	330
10.9.19. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	331
10.9.20. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΩΘΗΤΗΡΕΣ	331
10.9.21. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΕΡΑ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	331
10.9.22. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΕΡΑ 2 ΘΕΣΕΩΝ	332
10.9.23. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΣ	332
10.9.24. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	332
10.9.25. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ 2 ΘΕΣΕΩΝ	332
10.9.26. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΧΩΡΟΥ – ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΚΜ	333
10.10. ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ)	334
10.10.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ (CONTROLLERS) – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ	335
10.11. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	336
10.11.1. ΓΕΝΙΚΑ	336
10.11.2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	336
10.11.3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ	337
10.11.4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ	337
10.11.5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΝΑΡΞΗΣ - ΠΑΥΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	337
10.11.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	337
10.11.7. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΩΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	337
10.11.8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	338
10.11.9. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ	338
10.11.10. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	338
10.11.11. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΜΕΣΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	338
10.12. ΑΡΧΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΑΚΕ	339
10.13. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ LON	339
10.13.1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ LON	340
10.13.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΤΟΠΟΛΟΓΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΜΗΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 340	
10.14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΙΒ/ΚΝΧ	340
10.14.1. ΓΕΝΙΚΑ	340_Τοc67410994
10.14.2. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ	342
10.14.3. ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ	342
10.14.4. ΘΕΣΕΙΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ	343
10.14.5. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (B.M.S.)	343
10.15. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	344
10.16. ΈΛΕΓΧΟΙ – ΔΟΚΙΜΕΣ	351
10.16.1 ΓΕΝΙΚΑ	351
10.16.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	352
10.16.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΑΚΕ	352
10.16.4. ΕΠΑΛΛΗΘΕΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΙΛΟΞΕΝΟΥΝΤΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	352

10.16.5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ.....	352
10.16.6. ΔΟΚΙΜΕΣ ΑΛΛΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	352
10.17. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	352
10.18. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (SOFTWARE) ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	353
10.19. ΑΝΑΔΟΧΟΣ.....	354
10.19.1. ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	354
10.19.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	355
10.19.3. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	355
11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	356
11.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	356
11.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ.....	357
11.3. ΚΑΛΩΔΙΑ.....	357
11.3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	357
11.3.2. ΚΑΛΩΔΙΟ J-YΥΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	358
11.3.3. ΚΑΛΩΔΙΟ Α2Υ(L)2Υ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	358
11.3.4. ΚΑΛΩΔΙΟ FTP CAT 6.....	358
11.3.4.1. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ.....	359
11.3.5. ΚΑΛΩΔΙΟ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ – FO 9/125.....	359
11.4. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.....	362
11.5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	362
11.6. ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....	363
11.6.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	363
11.6.2. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΣΦΗΝΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	364
11.6.3. ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟ ΕΡΜΑΡΙΟ (ΠΙΝΑΚΑΣ) ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....	364
11.6.4. ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΕΡΜΑΡΙΟ (ΠΙΝΑΚΑΣ) ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....	365
11.7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ.....	366
11.7.1. ΠΡΙΖΕΣ ΦΩΝΗΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 8 ΕΠΑΦΩΝ.....	366
11.7.1.1. ΣΥΝΔΕΣΗ.....	367
11.7.1.2. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ.....	367
11.7.1.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	367
11.7.2. WI-FI ACCESS POINT (AP).....	367
11.8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ.....	368
11.8.1. ΜΕΤΩΠΕΣ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ CAT. 6.....	368
11.8.1.1. ΣΥΝΔΕΣΗ.....	368
11.8.1.2. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ.....	368
11.8.1.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	368
11.8.1.4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ.....	369
11.8.2. PATCH PANEL ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.....	369
11.8.3. ΟΠΤΙΚΑ PATCH CORDS.....	370
11.9. ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΕΣ.....	370
11.9.1. ΓΕΝΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	370
11.9.2. ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	370

11.9.3. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ.....	370
11.9.4. ΥΛΙΚΟ	371
11.9.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΣΤΟΧΕΙΑ	371
11.9.6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ.....	371
11.10. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΡΜΑΡΙΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....	371
11.10.1. ΣΤΗΡΙΞΗ ΥΛΙΚΩΝ	372
11.10.2. ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ.....	373
11.10.3. ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ	373
11.10.4. ΓΕΙΩΣΗ	373
11.10.5. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	373
11.10.6. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΕΙΣΟΔΟ ΣΚΟΝΗΣ Η ΑΛΛΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ	373
11.10.7. ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	373
11.10.8. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ	374
11.10.9. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	374
11.10.10. ΣΤΗΡΙΞΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	374
11.10.11. ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ.....	374
11.11. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ.....	375
11.11.1.ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ.....	375
11.11.2. ΕΥΕΛΙΞΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ.....	375
11.11.3. ΑΠΟΡΡΗΤΟ ΣΥΝΔΙΑΛΕΞΕΩΝ	375
11.11.4. ΟΜΑΔΙΚΗ ΚΛΗΣΗ.....	376
11.11.5. ΜΟΝΙΜΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ.....	376
11.11.6. ΔΙΑΚΟΠΗ ΣΥΝΔΙΑΛΕΞΗΣ (FIRST PARTY RELEASE)	376
11.11.7. ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	376
11.11.8. ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	376
11.11.9. ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	376
11.11.10. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	376
11.11.11. ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗ ΓΡΑΜΜΩΝ (CALL TRANSFER).....	376
11.11.12. ΣΥΝΤΕΤΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΛΟΓΗ (ABBREVIATED DIALLING).....	377
11.11.13. ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ (ADD-ON-CONFERENCE).....	377
11.11.14. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	377
11.11.15. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΗΤΡΙΑΣ.....	378
11.11.16. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ :	378
11.11.17.ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΟΥ ΟΤΕ.....	379
11.11.18. ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	379
11.11.19. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	380
11.11.20. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ – ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΑΡΧΕΙΩΝ (BACK-UP).....	380
11.11.21. ΓΛΩΣΣΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ.....	380
11.11.22. ΡΟΥΤΙΝΕΣ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ.....	380
11.11.23. ΤΗΛΕΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	380
11.11.24. ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	380
11.11.25. ΕΝΙΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	380

11.11.26.	ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	381
11.11.27.	Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ VOICE OVER IP ΕΙΝΑΙ ΑΚΡΩΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ	381
11.11.28.	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΚΑΙ VIDEO	382
11.11.29.	ΣΤΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	382
11.11.30.	ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	382
11.11.31.	ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΩΜΑ (2B+D) ΚΑΙ 2 ΜΒ (30B+D) ΚΑΤΑ	382
11.11.32.	ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	382
11.11.33.	ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ ΦΩΝΗΣ	382
11.11.34.	ΚΟΝΣΟΛΑ ΤΗΛΕΦΩΝΗΤΗ	383
11.11.35.	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	383
11.11.36.	ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	383
11.11.37.	ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ – ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ	384
11.11.38.	ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ	384
11.11.39.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ	384
11.11.40.	ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	385
11.11.41.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ISO	385
11.12.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	385
11.12.1.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΟΙΝΕΣ	385
11.12.2.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΤΕΓΑΝΕΣ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	385
11.12.3.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΡΤΟΤΗΛΕΦΩΝΟΥ	385
12.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ R-TV	386
12.1.	ΓΕΝΙΚΑ	386
12.2.	ΚΕΡΑΙΕΣ	387
12.2.1.	ΓΕΝΙΚΑ	387
12.2.2.	ΚΕΡΑΙΑ ΛΗΨΗΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	387
12.2.3.	ΚΕΡΑΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	387
12.2.4.	ΙΣΤΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΚΕΡΑΙΩΝ	387
12.2.5.	ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΕΣ	387
12.2.5.1.	ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ FM	388
12.2.5.2.	ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ VHF	388
12.2.5.3.	ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ UHF	388
12.2.6.	ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	388
12.2.7.	ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ	388
12.2.8.	ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΗΣ	389
12.2.9.	ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕ ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	389
13.ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	389
13.1.	ΓΕΝΙΚΑ	389
13.1.1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	389
13.1.2.	ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	389
13.1.3.	ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	389
13.2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ	390

13.2.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ MODULAR ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΜΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΗΝΥΜΑ EMERGENCY	390
13.2.2. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (POWER AMPLIFIER) 100,150, 200, 250, 300 W 391	
13.2.3. STEREO ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 2 x 200W RMS	391
13.2.4. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 240 WATT RMS/100VOLT	392
13.2.5. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 120 WATT RMS/100VOLT	392
13.2.6. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 480 W RMS / 100 V	393
13.2.7. ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	393
13.2.8. ΗΧΕΙΟ ΜΕΓΑΦΩΝΟΥ ΟΡΟΦΗΣ Η ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ	394
13.2.9. ΗΧΟΣΤΗΛΕΣ	394
13.2.10. ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR ΙΣΧΥΟΣ 15 W	394
13.2.11. ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR DUAL DIRECTION ΙΣΧΥΟΣ 15 W	395
13.2.12. ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΓΡΑΜΜΩΝ - ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ	395
13.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	395
13.3.1. ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ	395
13.3.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	397
13.3.3. COMPACT DISC 5 ΔΙΣΚΩΝ ΜΕ ΣΥΝΕΧΗ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΝΑΛΛΑΓΗ	397
13.3.4. ΜΟΝΑΔΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΜΕ MONITOR ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ	397
13.3.5. ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 10 ΕΙΣΟΔΩΝ	397
13.3.6. ΓΡΑΦΙΚΟΣ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΤΗΣ	398
13.3.7. ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΦΩΝΙΣΜΟΥ (FEEDBACK SUPPRESSOR)	398
13.3.8. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΙΚΡΙΩΜΑ 19 ΙΝΤΣΩΝ	398
13.3.9. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ	398
13.4. ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	399
13.4.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	399
14. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ – ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	399
14.1. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ	399
14.2. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΛΟΥΣ ΠΡΟΕΔΡΕΙΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ	400
14.3. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ	400
14.4. ΦΟΡΗΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ & ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ	400
14.5. ΑΥΤΟΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 2 X 400 W RMS	401
14.6. ΑΥΤΟΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 2 X 200 W RMS	401
14.7. ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ 2 ΚΑΣΕΤΩΝ	401
14.8. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ	401
15. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	402
15.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	402
15.2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	402
15.3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΑΛΑΜΩΝ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΩΝ	403
15.3.1. ΓΕΝΙΚΑ	403
15.3.2. ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΗ	403

15.3.3.	ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΟΝΣΟΛΩΝ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ COMPUTER CONTROLLED	404
15.3.4.	ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΗ.....	405
15.3.5.	ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ ΚΕΦΑΛΗΣ.....	405
15.3.6.	ΠΟΜΠΟΣ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ (TRANSMITTER).....	405
15.4.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΕΔΡΩΝ.....	405
15.4.1.	ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ.....	405
15.4.2.	ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ.....	406
15.4.3.	ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ.....	406
15.4.4.	ΕΚΠΟΜΠΟΣ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ 12 WATT.....	406
15.4.5.	ΕΚΠΟΜΠΟΣ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ 24 WATT.....	406
15.5.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ	406
15.5.1.	ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ.....	407
15.5.2.	ΗΧΟΣΤΗΛΕΣ	407
15.5.3.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ.....	407
15.5.4.	ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	407
15.5.5.	ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΟ.....	407
15.5.6.	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ	408
15.5.7.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ	408
15.5.8.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	409
16.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΑΡΡΗΞΗΣ Η ΔΟΛΙΟΦΘΟΡΑΣ	410
16.1.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	410
16.2.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΕΙΣΒΟΛΕΑ	411
16.3.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΠΟΜΕΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΕΙΣΒΟΛΕΑ.....	412
16.4.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ.....	412
16.5.	ΔΙΠΛΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΡΑΥΣΗΣ ΚΑΙ ΗΧΟΥ	413
16.6.	ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ.....	413
16.7.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ.....	413
16.8.	ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΕΙΣΒΟΛΕΑ	413
17.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ – ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΠΥΡΚΑΙΑΣ	414
17.1.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	414
17.2.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	415
17.2.1.	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	418
17.2.2.	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ.....	418
17.2.3.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	419
17.3.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	420
17.3.1.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ.....	420
17.3.2.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ.....	420
17.3.3.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΙΟΝΙΣΜΟΥ.....	421
17.3.4.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	421
17.3.5.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ.....	422
17.3.6.	ΚΟΜΒΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΑΓΓΕΛΤΗΡΕΣ) ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	423

17.3.7.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ	424
17.3.8.	ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	425
17.3.9.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	425
17.3.10.	ΜΟΝΑΔΑ INTERFACE ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ (LPI) ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	426
17.3.11.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΗΣ (MPI) ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	426
17.3.12.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΖΩΝΗΣ.....	427
17.3.13.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ	427
17.3.14.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	427
17.3.15.	ΑΠΟΜΟΝΩΤΗΣ.....	428
17.3.16.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	428
17.3.17.	ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ.....	428
17.3.18.	ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΜΕ ΣΕΙΡΗΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΑΜΠΟΝ ΦΑΝΟ (FLASH) 429	428
17.4.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ & ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ CO2 & FM200.....	429
17.4.1.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	429
17.4.2.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ.....	430
17.4.3.	ΕΞΟΔΟΙ ΖΩΝΩΝ (ZONE MODULE).....	430
17.4.4.	ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΛΑΒΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ (FAULT MODULE).....	431
17.4.5.	ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΕΛΙΚΩΝ ΕΝΤΟΛΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ (SWITCH MODULE)	431
17.4.6.	ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (SUPPLY MODULE).....	431
17.4.7.	ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ	431
17.4.8.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΟΡΑΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	431
17.4.9.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔ/ΚΟΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	432
17.4.10.	ΚΟΜΒΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΑΓΓΕΛΤΗΡΕΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ)	432
17.4.11.	ΚΟΥΔΟΥΝΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	433
17.4.12.	ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΑ ΠΡΟΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	433
17.4.13.	ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΈΝΔΕΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ (STOP ΑΕΡΙΟ).....	434
17.4.14.	ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ.....	434
17.5.	ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	434
18.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	435
18.1	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΚΛΩΒΟΥ.....	435
18.1.1.	ΓΕΝΙΚΑ	435
18.1.2.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	435
18.1.3.	ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	436
18.2.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	436
18.2.1.	ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ Φ8ΜΜ, (CU).....	437
18.2.2.	ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ Φ10 ΜΜ, (ST/TZN).....	437
18.2.3.	ΤΑΙΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 30 X 3,5 ΜΜ (ST/TZN)	437
18.2.4.	ΤΑΙΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 30 X 3 ΜΜ, (CU/ESN).....	437
18.2.5.	ΑΚΙΔΑ ΓΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (CU/ESN).....	438
18.3.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	438

18.3.1.	ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	438
18.3.2.	ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ Η ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ ΓΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Η ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΙΧΟΥ Η ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	438
18.3.3.	ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ Η ΘΕΜΕΛΕΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ.....	438
18.3.4.	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΩΝ (St/tZn).....	439
18.3.5.	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΩΝ Cu.....	439
18.3.6.	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΩΝ – ΤΑΙΝΙΑΣ.....	439
18.3.7.	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΤΑΙΝΙΩΝ /ΤΑΙΝΙΩΝ (St/tZN).....	440
18.3.8.	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΤΑΙΝΙΩΝ /ΤΑΙΝΙΩΝ (CU).....	440
18.3.9.	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ (ΜΟΝΟΣ) ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ (CU).....	440
18.3.10.	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ (ΔΙΠΛΟΣ) ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ (CU).....	441
18.3.11.	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΟΠΛΙΣΜΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ST/TZN).....	441
18.3.12.	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΥΘΥΣ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (CU).....	441
18.3.13.	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΜΟΡΦΗΣ ΓΩΝΙΑΚΟΥ ΑΚΡΟΔΕΚΤΗ (CU)	441
18.3.14.	ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΟ ΕΝΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ (St/tZN).....	442
18.3.15.	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΜΕΣΟΥ ΓΕΙΩΣΕΩΣ	442
18.3.16.	ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΑΓΩΓΩΝ / ΤΑΙΝΙΩΝ (St/tZN)	442
18.3.17.	ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΑΓΩΓΩΝ ΓΙΑ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΙΧΟΥ Η ΒΕΤΟΝ (CU).....	443
18.3.18.	ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΥΣΤΟΛΩΝ – ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ.....	443
18.3.19.	ΑΚΡΟΔΕΚΤΗΣ ΓΙΑ ΓΕΦΥΡΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	443
18.3.20.	ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΟ – ΚΟΛΑΡΟ.....	443
18.3.21.	ΥΠΟΔΟΧΗ ΓΕΙΩΣΗΣ (INOX).....	444
18.3.22.	ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΕΠΑΦΗ CUPAL	444
18.3.23.	ΕΠΑΦΗ INOX	444
18.3.24.	ΔΙΑΠΕΡΑΣΤΗΡΑΣ ΔΙΜΕΡΗΣ ΑΠΟ ΝΕΟΠΡΕΝ	444
18.3.25.	ΡΟΔΕΛΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ (PVC)	444
18.3.26.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ PVC	444
18.3.27.	ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΕΦΥΡΑ (CU/NI).....	445
18.3.28.	ΛΥΟΜΕΝΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ.....	445
18.3.29.	ΛΥΟΜΕΝΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΓΩΓΟΥ – ΤΑΙΝΙΑΣ.....	445
18.3.30.	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΘΟΔΟΥ	445
18.3.31.	ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΕΩΣ,	446
18.3.32.	ΓΕΙΩΤΗΣ ΤΥΠΟΥ “Ε”	446
18.3.33.	ΡΟΔΕΛΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΝΕΟΠΡΕΝ	446
18.3.34.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ PVC	446
18.4.	ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΕΡΑΥΝΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΧΤ	447
18.4.1.	ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	447
18.4.2.	ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ/ ΚΕΡΑΙΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	447
18.4.3.	ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ	447
18.4.4.	ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ, DATA.....	447
18.4.5.	ΣΠΙΝΘΗΡΙΣΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΝ	448

19.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΒΟΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ..... 448

19.1.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	448
19.2.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΧΟΥ-ΕΙΚΟΝΑΣ.....	449
19.3.	ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ VIDEO ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ 3.200 ANSI LUMENS	449
19.4.	ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ VIDEO ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ 2400 ANSI LUMENS	449
19.5.	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΟΘΟΝΗ	450
20.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV).....	450
20.1.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	450
20.2.	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΑΣ (DVR).....	450
20.3.	ΚΑΜΕΡΑ CCTV ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	451
20.4.	ΚΑΜΕΡΑ CCTV ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	451
20.5.	SWITCH ΡΟΕ	452
20.6.	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.....	452
20.7.	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ.....	454
20.8.	ΟΘΟΝΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CCTV.....	454
21.	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	455
21.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	455
21.2.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	455
21.3.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	456
21.4.	ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	456
21.5.	ΤΙΜΕΣ ΤΑΣΕΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	456
21.6.	ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ.....	456
21.7.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΞΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	456
21.8.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	456
21.8.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	456
21.8.2.	ΤΡΙΒΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	457
21.8.3.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗΣ.....	457
21.8.4.	ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΝΑΡΞΗΣ	457
21.8.5.	ΠΛΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	457
21.8.6.	ΤΑΜΠΕΛΑ ΛΙΠΑΝΣΗΣ.....	457
21.8.7.	ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ	458
21.9.	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	458
21.10.	ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ.....	458
21.10.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	458
21.10.2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	460
21.11.	ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	460
21.11.1.	ΜΙΚΡΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΗΡ ΧΕΙΡΟΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....	460
21.11.2.	ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΑΜΕΣΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (DIRECT ON LINE)	460
21.11.3.	ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΤΥΠΟΥ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ	460

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1.1. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στις εγκαταστάσεις ύδρευσης περιλαμβάνονται η κατασκευή των δικτύων έργου και ζεστού νερού, από την παροχή της Δημοτικής υπηρεσίας ύδρευσης μέχρι τους υδραυλικούς υποδοχείς των διαφόρων χώρων του καταστήματος και προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση των ειδών υγιεινής.

Περιλαμβάνονται επίσης οι γραμμές τροφοδοσίας του λέβητα και των κλιματιστικών μονάδων, μέχρι τα σημεία αναμονής στα σχέδια.

1.1.1. ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

1.1.1.1. ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ

Το συνεργείο εγκαταστάσεως πρέπει να έχει εξειδικευμένη εμπειρία σε υδραυλικές εγκαταστάσεις πολυορόφων κτιρίων.

1.1.1.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΡΜΟΔΙΩΝ ΦΟΡΕΩΝ

Η εγκατάσταση υδρεύσεως θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των αρμοδίων φορέων και ειδικότερα του αρμοδίου δημοτικού οργανισμού για την ύδρευση και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί θα είναι τύπου εγκεκριμένου από τους αντίστοιχους Κρατικούς φορείς.

1.1.1.3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι εγκαταστάσεις υδρεύσεως θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς:

- 1) Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου – ζεστού νερού."
- 2) Οι διάφορες υπουργικές εγκύκλιοι και οι ερμηνευτικές αυτών.
- 3) Οι διατάξεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού.
- 4) Οι προδιαγραφές του ΕΛΟΤ για μεταλλικούς σωλήνες και εξαρτήματα αυτών και για πλαστικούς σωλήνες και τα εξαρτήματα των.

1.2. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1.2.1. ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ

Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επίβλεψη για προέγκριση πλήρεις τεχνικούς καταλόγους για τα υλικά και τα εξαρτήματα που προτίθεται να εγκαταστήσει. Η υποβολή αυτή θα γίνει σε δύο αντίτυπα πριν από την έναρξη των εργασιών και θα αναφέρεται σε όλο και όχι τμήμα του εξοπλισμού που θα απαιτηθεί.

1.2.2. ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ

Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Επίβλεψη τα σχέδια της εγκαταστάσεως όπως αυτή πραγματικά έχει εκτελεσθεί. Η υποβολή θα γίνει σε μία σειρά διαφανών σχεδίων και σε τρεις σειρές απλών φωτοτυπιών. Η υποβολή αυτή θα γίνει μετά το πέρας της εγκαταστάσεως και πριν από την προσωρινή παραλαβή του έργου.

1.2.3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ

Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην επίβλεψη πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκαταστάσεως. Η υποβολή των στοιχείων αυτών θα γίνει τακτοποιημένη με επιμέλεια σε ειδικό φάκελο βαρείας χρήσεως και σε τρία αντίτυπα. Η υποβολή αυτή θεωρείται σαν προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή της εγκαταστάσεως.

1.2.4. ΠΑΡΑΔΟΣΗ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

1.2.4.1. ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους, όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα στοιχεία ποιότητας.

1.2.4.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου σε σχέση με προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες και με τρόπο τέτοιο ώστε ο εντοπισμός τους να είναι ευχερής κατά την διάρκεια των εργασιών.

1.2.5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1.2.5.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί για τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες του εργοταξίου και του κτιρίου και να λάβει κάθε μέτρο που απαιτείται για την αντιμετώπισή τους.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί έγκαιρα για το ότι η εκτέλεση των εργασιών του άρθρου αυτού δεν επηρεάζεται από κακοτεχνίες εργασιών που προδιαγράφονται σε άλλα άρθρα ή εκτελούνται από τρίτους.

Ιδιαίτερα εφιστάται η προσοχή του αναδόχου στην υποχρέωση του να εξασφαλίσει την έγκαιρη προσπέλαση του εξοπλισμού στη θέση εγκαταστάσεως.

1.2.5.2. ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντονίσει τις εργασίες εγκαταστάσεως του συνεργείο του με τις εργασίες των λοιπών συνεργείων του εργοταξίου ώστε να μη προκύψει καθυστέρηση ή ζημιά από έλλειψη συντονισμού.

1.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1.3.1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ PP-R 80 3^{ΗΣ} ΓΕΝΙΑΣ

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από πολυπροπυλένιο PP-R, τριστρωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSF Μεγ. Βρετανίας κλπ).

Όλα τα κεντρικά δίκτυα σωληνώσεων του δικτύου ύδρευσης, και άρδευσης θα είναι από PP – R 80 3ης γενιάς, PN 20 atm, κατά DIN 8077/78, και DIN 16962, ενδεικτικού τύπου AQUATHERM FASER ΠΡΑΣΙΝΟΣ PN 20, των παρακάτω εξωτερικών διαμέτρων και παχών:

Διάμετρος	Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος s	Εσωτερική Διάμετρος di
Mm	Mm	mm	mm
20	20	3,4	13,2
25	25	4,2	16,6
32	32	5,4	21,2
40	40	5,5	29,0
50	50	6,9	36,2
63	63	8,6	45,8
75	75	10,3	54,4
90	90	12,3	65,4
110	110	15,1	79,8
125	125	17,1	90,8
160	160	21,9	116,2
200	200	27,4	145,2
250	250	34,2	181,6

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής για τους σωλήνες PP-R 80 PN 20 θα είναι $\alpha = 0,030 \text{ mm / m }^{\circ}\text{C}$ ή καλύτερος.

Για τα δίκτυα κρύου νερού που κατασκευάζονται στο ύπαιθρο οι σωλήνες θα έχουν πλαστική μαύρη επένδυση για προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP – R 80 με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP – R 80 και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες.

Το ορειχάλκινο μέρος των πλαστικών-ορειχάλκινων εξαρτημάτων θα αποτελείται από ορειχάλκο αναβαθμισμένης ποιότητας σύμφωνα και με την οδηγία 98/83/EK της Ε.Ε. που έγινε νομος του Ελληνικού κράτους με το υπ αριθμ ΦΕΚ 892 της 11/7/2001 από τις 25/12/2003 και που προβλέπει περιορισμό των ποσοτήτων Μόλυβδου και Κασσίτερου στον ορείχαλκο καθώς και του περιορισμού χρωμίου και νικελίου στο επινικέλωμα του ορείχαλκου. Συνεπώς όλα τα εμφανή μέρη των μεταλλικών εξαρτημάτων δεν είναι πλέον επινικελωμένα.

Θα έχει πιστοποίηση ποσιμότητας σύμφωνα με τις συστάσεις της γερμανικής υπηρεσίας περιβάλλοντος.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

1.3.1.1. ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες PP –R 80 συνδέονται με σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης. Η μέθοδος αυτή προσφέρει απόλυτη στεγανότητα, ταχύτητα και καθαρή σύνδεση. Οι κολλήσεις θα γίνονται μόνο με κατάλληλα μηχανήματα που παρέχουν τις θερμοκρασίες συγκολλήσεων που ορίζει ο

κατασκευαστής. Για οποιαδήποτε αλλαγή διευθύνσεως θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (καμπύλες, γωνίες, ταυ κλπ.) και θα είναι τυποποιημένα κατάλληλα για χρήση (θηλυκό - αρσενικό).

Πριν την συγκόλληση πρέπει να ελέγχεται επιμελώς η καθαρότητα των προς συγκόλληση αντικειμένων καθώς και του εργαλείου κόλλησης. Ο χρόνος συγκόλλησης προσδιορίζεται από πίνακες κατασκευαστών και ποικίλει ανάλογα την διατομή.

1.3.1.2. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΟΔΙΑΣΤΟΛΩΝ

Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών που θα είναι σύμφωνες με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε «Ωμέγα» με σκέλη που να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων ή ειδικά εξαρτήματα παραλαβής συστολοδιαστολών. Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις. Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων μέσα από δάπεδα ή τοίχους, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά.

1.3.1.3. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα, που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις αγκυρώσεως, όπως καθορίσθηκε στην παραπάνω παράγραφο.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, εκείνες που τρέχουν μόνες με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά. Πάνω στους σωλήνες και θα κρεμιούνται από την οροφή με μακριά βέργα με άρθρωση, οι δε πολυάριθμες που τρέχουν στην ίδια διαδρομή πάνω σε ειδικό προφίλ που θα κρεμιέται από την οροφή με κατάλληλες βέργες, με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση, αλλά θα επιτρέπουν την αξονική. Ισχύουν και εδώ όσα καθορίσθηκαν στην παραπάνω παράγραφο για τα σημεία αγκυρώσεως.

Τόσο τα στηρίγματα όσο και τα προφίλ θα είναι βαρέως τύπου προκατασκευασμένα στο εργοστάσιο και θα συνοδεύονται από ηχομονωτικό λάστιχο για ηχομόνωση κατά DIN 4109.

Ενδεικτικοί τύποι ράγες στήριξης γαλβανισμένες εν Θέρμο τύπου unistrat murgo και διμερή στηρίγματα με λάστιχο η απλά των ιδίων οίκων.

1.3.1.4. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ

Οι αποστάσεις των στηριγμάτων θα είναι σύμφωνες με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου των σωληνώσεων.

Οι αποστάσεις που δίδει ο προμηθευτής των σωληνώσεων θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρόμων σωλήνων ενώ στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαννών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Σε μεγάλα μήκη δικτύων θα κατασκευάζονται διαστολικές διατάξεις τύπου "Π" από σωλήνες και εξαρτήματα. Οι διατάξεις αυτές θα προβλέπονται ανά 15 m περίπου με μήκος σκέλους 90cm, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

1.3.1.5. ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια (γωνίες 90°, 45°) με θερμική αυτοσυγκόλληση.

Σε σωλήνες μικρής διαμέτρου μέχρι Φ25 επιτρέπεται η κάμψη τους, με χρήση του ειδικού αερόθερμου, χωρίς να παραμορφώνεται η κυκλική διατομή τους. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά

αυτοσυγκολλούμενα εξαρτήματα (ταυ, σταυροί) και στις περιπτώσεις σύνδεσης με μεταλλικά στοιχεία με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πλαστικά- ορειχάλκινα.

1.3.1.6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Στις εξωτερικές εγκαταστάσεις θα υπολογίζονται οι γραμμικές διαστολές στα δίκτυα σωλήνων ζεστού νερού και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα όπως σωστή στήριξη και κατάλληλες αντιδιαστολικές διατάξεις. Στις αλλαγές διεύθυνσης θα αφήνονται τα αναγκαία περιθώρια για την παραλαβή των διαστολών. Σε εγκατάσταση με μεγάλες ευθείες αποστάσεις θα τοποθετηθούν αντιδιαστολικά ή διατάξεις 'Ωμέγα' βάση των οδηγιών του κατασκευαστή.

1.3.1.7. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευαστούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολη η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό σε όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ).

1.3.1.8. ΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Η μόνωση των σωληνώσεων θα γίνει από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,034 \text{ W/m.k}$ στους 0°C κατά DIN 52612 ,συντελεστή στην εισχώρηση των υδρατμών μ από 3000 έως 7500 και πυρασφάλεια class 1 κατά το Minestrial Decree ημερομηνίας 26/06/1984 (with Ministerial Homologation) UNI 5487 & UNI 9154, class 1 κατά British Standard BS 476 part 7, και πιστοποίηση ISO 9002,με θερμοκρασίες εφαρμογής από -40 έως 105 βαθμούς C, σε μορφή σωλήνων ενδ. τύπου IDROTHERM της ARMSTRONG.

Για τις διάφορες διαμέτρους σωληνώσεων το πάχος της μονώσεως θα είναι τουλάχιστον 9mm. Η μόνωση θα εκτελεστεί κατά τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, δηλαδή «περαστή» ή με «σχίσσιμο» των τεμαχίων της μονώσεως κατά μήκος, με κοπή κατά τη γενέτειρα του κυλίνδρου και με χρήση «520» που συνιστάται από την εταιρεία για την συγκόλληση τόσο της κατά μήκος τομής, όσο και των εγκάρσιων συνδέσεων μεταξύ των διαδοχικών κομματιών της μονώσεως.

Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι την τέλεια απομάκρυνση κάθε ξένης ύλης από την επιφάνεια τους και θα καθαρίζονται τελείως από λιπαρές ουσίες, με χρήση διαλύτη.

Στις θέσεις των στηριγμάτων η μόνωση θα κόβεται στην περιοχή του στηρίγματος. Στις θέσεις διελεύσεως τοίχων ή δαπέδων πυροδιαμερισμάτων, θα χρησιμοποιείται για την πλήρωση του κενού μεταξύ του προστατευτικού σωλήνα και της σωληνώσεως υλικό ανθεκτικό στη φωτιά και το οποίο να μην καίγεται.

Η μόνωση των εξαρτημάτων των σωληνώσεων (καμπύλες, γωνίες, ταυ κλπ.) θα γίνεται με προκατασκευασμένα κοχύλια του υλικού που χρησιμοποιείται και για τις σωληνώσεις που θα ταιριάζουν απόλυτα με τις διαστάσεις και το σχήμα κάθε εξαρτήματος και που θα κατασκευάζονται επιτόπου από τον τεχνίτη μονώσεων.

Η μόνωση των βανών, φλαντζών και λοιπού εξοπλισμού του δικτύου θα γίνεται με τη δημιουργία ενός κυλίνδρου ή κιβωτίου γύρω από τη συσκευή με τη χρήση μονωτικού υλικού και κατάλληλης κόλλας. Από τη μόνωση θα προεξέχουν μόνο τα χειριστήρια των βανών κλπ.

Όλες οι σωληνώσεις συμπυκνωμάτων θα μονωθούν με κοχύλιο τύπου Armaflex πάχους 6mm. Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται γι' αυτό το σκοπό.

Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα, οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστικής ή υφασμάτινης ταινίας. Πριν από την μόνωση οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν και θα απολιπανθούν τελείως.

1.3.1.9. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Το οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευασθεί με πολύ μικρή κλίση (0,5%) ώστε να φεύγουν οι φυσαλίδες του αέρα προς τις πλησιέστερες στήλες των σωληνώσεων.

Κατά την κατασκευή πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την ελεύθερη μετακίνηση των σωλήνων και για την παραλαβή των επιμηκύνσεων λόγω συστολοδιαστολών. Έτσι, όταν περνούν οι σωλήνες μέσα από οικοδομικά στοιχεία (τοιχού, δάπεδα κλπ.) πρέπει να περιβάλλονται από τμήμα ομοαξονικού σωλήνα (μανσόν) μεγαλύτερης διαμέτρου.

Η ένωση των σωληνώσεων θα γίνεται με ειδικά τεμάχια (μούφες) από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο γαλβανισμένα.

1.3.1.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Οι σωληνώσεις που θα εγκατασταθούν μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν πάνω σε στρώμα άμμου τουλάχιστον 10cm και τέτοιο βάθος ώστε το πάνω μέρος της σωληνώσεως να βρίσκεται σε βάθος τουλάχιστον 0,7m από την επιφάνεια του εδάφους. Στη συνέχεια ο σωλήνας θα καλυφθεί με στρώμα άμμου 30cm και στη συνέχεια η τάφρος θα καλυφθεί με προϊόντα εκσκαφής, καλώς συμπιεζόμενα με κατάβρεγμα ανά στρώσεις.

Η συμπίεση αυτή θα πρέπει να είναι πολύ καλή.

Οι σωληνώσεις θα αγκυρώνονται ανά διαστήματα 3m και σε όλες τις αλλαγές διεύθυνσης και ενώσεις, με ζώνες τσιμεντοκονιάματος.

Στις διελεύσεις των σωληνώσεων κάτω από δρόμους κυκλοφορίας, οι σωληνώσεις θα εγκιβωτίζονται πλήρως σε οπλισμένο σκυρόδεμα.

1.3.2. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΩΜΕΝΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ

Σωλήνες από δικτυωμένο πολυεθυλένιο κατάλληλοι για μεταφορά ζεστού ή κρύου νερού (μονοσωλήνιο σύστημα Θέρμανσης, ενδοδαπέδια Θέρμανση, ηλιακοί Θερμοσίφωνες και εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις) κατά 01N16892 ή 01N16893.

Εξωτερική Διαμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διαμετρος (mm)	Βάρος (kg)
15	2,5	10	0,099
16	2,0	12	0,090
18	2,0	14	0,103

Για λόγους προστασία εύκολης αντικατάστασης και θερμομόνωσης οι σωληνώσεις προστατεύονται εξωτερικά από κυματοειδή σωλήνα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας με μεγάλη ευκαμψία και αντοχή στις παραμορφώσεις.

1.3.3. ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ

Οι τοπικές σωληνώσεις διανομής προς τους υδραυλικούς υποδοχείς θα κατασκευασθούν από χαλκοσωλήνα τύπου WICU με προστατευτικό μανδύα, σύμφωνα με τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 1786.

Οι εύκαμπτοι χαλκοσωλήνες θα είναι κατάλληλοι για πόσιμο νερό, που θα τοποθετηθούν μέσα σε προστατευτικό εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα (σπιράλ) για την προστασία και διευκόλυνση των συστολοδιαστολών.

Τα ελάχιστα πάχη των τοιχωμάτων τους, ανάλογα με την διάμετρο, θα είναι :

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ mm	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ mm
15	1,0
18	1,0
22	1,0
28	1,5
35	1,5
42	1,5
54	2,0
64	2,4
76,1	2,5

Στους χαλκοσωλήνες με διάμετρο 64 mm και 76 mm, θα επιτρέπεται μικρή διακύμανση τις εξωτερικής διαμέτρου ανάλογα με τα «ειδικά τεμάχια» που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιούνται, θα είναι «σκληροί» σε βέργες (ευθύγραμμοι), απαγορεύεται δε η κάμψη τους με ζέσταμα ή άλλο τρόπο.

Τα χωνευτά δίκτυα θα κατασκευαστούν από επενδεδυμένους μαλακούς χαλκοσωλήνες (R-220), με διαστάσεις κατά EN1057, σε βέργες ή ρολούς. Χρησιμοποιούνται σωλήνες και για εξωτερική διάμετρο μέχρι Φ22, με πάχος 1 mm.

Για την σύνδεση και τη διαμόρφωση των δικτύων των χαλκοσωλήνων θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια χάλκινα η ορειχάλκινα κατά DIN2856, με υποδοχή για συγκόλληση «τριχοειδούς φαινομένου» (CAPILLIARLOTTVERBINDUNG), δηλαδή με χρήση ασημοκόλλησης με περιεκτικότητα αργύρου τουλάχιστον 43% με κράμα χαλκού-φωσφόρου σε θερμοκρασίες 600-800°C.

Σε περίπτωση που οι χαλκοσωλήνες πρέπει να συνδεθούν προς άλλα στοιχεία του δικτύου με κοχλίωση, θα χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα ειδικά εξαρτήματα από ορείχαλκο, που θα συνδέονται με τον μεν χαλκοσωλήνα με ασημοκόλληση όπως η πιο πάνω, με το δε βιδωτό εξάρτημα με σπείρωμα.

1.3.4. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC-υ με βάση τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 1256 (ΤΥΠΟΣ Β), χρώματος γκρι ανοικτό (RAL 7032) για πίεση λειτουργίας 6 atm.

Οι σωλήνες θα έχουν κατάλληλα διαμορφωμένο το ένα άκρο (κεφαλή), για σύνδεση είτε με κόλλα είτε με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Θερμοκρασία λειτουργίας 20 °C.

Στον παρακάτω πίνακα δίδονται τα πάχη των σωλήνων :

Εξωτερική Διάμετρος mm	Πάχος τοιχώματος mm
40	3.2
50	3.2
63	3.2
75	3.2

100	3.2
125	3.2
160	4.0

1.4. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1.4.1. ΦΛΑΝΤΖΕΣ - ΡΑΚΟΡ

Σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων , οπουδήποτε αυτά συνδέονται με βάννες , διακόπτες , φίλτρα , συσκευές , μηχανήματα , αντλίες , όργανα κλπ. θα εγκατασταθούν φλάντζες ή ρακόρ ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεση αυτών.

1.4.2. ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (BALL VALVES)

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10bar, κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού 80°C, σύμφωνα με τα Γερμανικά πρότυπα DIN και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα από φωσφορούχο ορείχαλκο επιχρωμιωμένο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm².
- βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.
- στέλεχος βαλβίδας ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση με TFE.
- λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις.
- έδρα λαβής ενισχυμένη με TFE.

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα επιτυγχάνουν απόλυτα στεγανή διακοπή με κίνηση της χειρολαβής τους κατά 90°.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής θα είναι “γωνιακοί” ή τύπου “καμπάνας” όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού 80°C.

Βασικά προβλέπονται τα παρακάτω είδη δικλείδων απομόνωσης :

- Κοινού τύπου, ορειχάλκινοι, με χειρολαβή χειρισμού (για όλες τις αφανείς θέσεις τοποθέτησης)
- Γωνιακοί με επιχρωμιωμένο σώμα και χειριστήριο τύπου «πεταλούδας» (για την σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων και των νεροχυτών).
- Τύπου «καμπάνας» με επιχρωμιωμένο κάλυμμα (για τα ντους).

1.4.3. ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (GATE VALVES)

Οι συρταρωτές βαλβίδες χρησιμοποιούνται για την πλήρη διακοπή ή πλήρη αποκατάσταση της ροής, προβλέπονται δε ορειχάλκινες για διαμέτρους σωλήνων έως και 2" και χυτοσιδερένιες με φλάντζες και ορειχάλκινες έδρες για διαμέτρους σωλήνων μεγαλύτερες των 2".

1.4.4. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (GLOBE VALVES)

Οι ρυθμιστικές βαλβίδες χρησιμοποιούνται για την ρύθμιση της ροής σε τυχούσα θέση μεταξύ πλήρους διακοπής και πλήρους αποκατάστασης, προβλέπονται ορειχάλκινες με έδρα φίμπερ και αφαιρετή χειρολαβή.

1.4.5. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ (CHECK VALVES)

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση λειτουργίας 10 bar, κατάλληλες για λειτουργία σε οριζόντια ή κάθετη εγκατάσταση. Θα είναι ορειχάλκινες κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό τουλάχιστον 2000 kg/cm².

Εσωτερικά θα έχουν μηχανισμό τύπου στρεπτής γλωσσίδας από ανοξείδωτο χάλυβα, ή δίσκο με σπείρωμα και στο πάνω μέρος θα έχουν στόμιο ελέγχου του εσωτερικού μηχανισμού.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού, η δε λειτουργία τους δεν θα προκαλεί θόρυβο, ή υδραυλικό πλήγμα.

1.4.6. ΚΡΟΥΝΟΙ (PLUG COCKS)

Οι κρουνοί χρησιμοποιούνται για την ρύθμιση της ροής, τοποθετούμενοι γενικά, σε σειρά με μια συρταρωτή βαλβίδα, προβλέπονται δε, ορειχάλκινοι βαρέως τύπου με ελατηριωτή διάταξη συγκρατήσεως του κωνικού σώματος.

1.4.7. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΩΣ (DRAIN VALVES)

Οι κρουνοί εκκενώσεως θα είναι κατάλληλοι για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση λειτουργίας 10 bar, θα είναι ορειχάλκινοι και θα συνδέονται στο δίκτυο με κοχλίωση.

Θα φέρουν αφαιρετή χειρολαβή και προς την πλευρά της εκκενώσεως θα έχουν σπείρωμα και πώμα έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας απορροής προς την αποχέτευση.

1.4.8. ΚΡΟΥΝΟΙ ΛΗΨΕΩΣ ΝΕΡΟΥ

Οι κρουνοί για την λήψη νερού για το πλύσιμο δαπέδων ή πότισμα πρασιών ,θα είναι ορειχάλκινοι επιπικελωμένοι. Αυτοί θα είναι Φ 22 και θα φέρουν στο ράμφος τους σπείρωμα για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα μέσω ρακόρ, το οποίο θα είναι εξάρτημα του κρούνου.

Οι επίτοιχοι κρουνοί θα φέρουν ροζέτα νίκελ και διακόπτη καμπίνα, ενώ οι κρουνοί στις πρασιές θα είναι τοποθετημένοι μέσα σε κατάλληλα φρεάτια, που θα είναι πρόσωπο με την πρασιά και φέρουν βάνα.

1.4.9. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Ολες οι δικλίδες και τα εξαρτήματα των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

- i. Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 εκατ. τουλάχιστον αναλογίας 200 χγρ./ m³.
- ii. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 χγρ. τσιμέντου ανα m³.
- iii. Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μιστρί.
- iv. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, με πλαίσια ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους.
- v. Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 mm για αποχέτευση συγκεντρουμένων νερών.

1.5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΝΕΡΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

Οι κεντρικοί συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR, ίδιου SDR με το δίκτυο και θα είναι προμονωμένοι. Η προ-μόνωση των συλλεκτών θα γίνεται με αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid-PUR) και περίβλημα μηχανικής προστασίας από πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified PVC) ή πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η κατασκευή τους θα πραγματοποιείται με ειδικό εξοπλισμό σε κέντρα κατεργασίας (workshop machine for fabrication) στο εργοστάσιο παραγωγής, από πιστοποιημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

Οι κεντρικοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν εντός ερμάριου κατασκευασμένο από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα, κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση το οποίο θα αποτελείται από:

- Περίβλημα από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα με χαραγμένα ανοίγματα στα πλαίσια του για αριστερή ή δεξιά σύνδεση, ύψους 450 έως 500mm, βάθους 100 έως 125mm και μήκους 500 έως 1000mm.
- Ενισχυμένα μεταλλικά στηρίγματα των διανομών
- Μεταλλική ή πλαστική πόρτα πτυσσόμενη

Επιλέον συμπεριλαμβάνονται α) ο ανάλογος αριθμό βαννών διακοπής και ελέγχου των κυκλωμάτων, β) ο ανάλογος αριθμός ρακόρ για την σύσφιξη της σωλήνας στον διακόπτη (αντιστοιχία με τις οπές), γ) οι γωνίες δαπέδου (δύο ανά κύκλωμα) και δ) οι γωνίες υδροληψίας (μία ανά κύκλωμα). Σε κάθε διανομέα-συλλέκτη θα τοποθετηθεί ορειχάλκινο εξαεριστικό του ίδιου οίκου με κατάλληλο ρακόρ.

Όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Η κατασκευή των συλλεκτών –διανομών των δικτύων ύδρευσης θα γίνει με σωλήνες και εξαρτήματα του ίδιου εργοστασίου παραγωγής με αυτού των δικτύων και θα είναι εργοστασιακά προκατασκευασμένοι με αναχωρήσεις από τους συλλέκτες-διανομείς με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων {κυρτές μούφες –μαστοί (σαμαράκια)} και όχι με απλή συγκόλληση μεταξύ των ταυ συστολικών η κανονικών ταυ με συστολές κάτι που αυξάνει υπέρμετρα το μέγεθος των συλλεκτών- διανομών αλλά και την πτώση πίεσης στο δίκτυο τοπικά ενώ δίνει και άσχημο οπτικά αποτέλεσμα και πιθανά δημιουργεί πρόβλημα προσαρμογής σε περιορισμένους χώρους, και οπωσδήποτε όχι με απευθείας κόλληση των σωλήνων αναχωρήσεων πάνω στο σώμα του συλλέκτη λύση μειωμένης αντοχής και επομένως απορριπτέα. Οι αναχωρήσεις από τους συλλέκτες-διανομείς με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων (κυρτές μούφες –μαστοί (σαμαράκια)) θα έχουν διαμορφωμένα άκρα προς σύνδεση με τους σωλήνες του δικτύου είτε με πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα (με σπειρώματα αρσενικά ή θηλυκά) είτε με φλάντζες,οι συλλέκτες-διανομείς θα περιλαμβάνουν και κυρτούς μαστούς ½’’ για σύνδεση μανομέτρου-θερμομέτρου αλλά και διακόπτη εκκένωσης.

1.6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

1.6.1. ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΡΑΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Ο παρασκευαστήρας ζεστού νερού θα αποτελείται από μια δεξαμενή νερού και από επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας, με την οποία επιτυγχάνεται η θέρμανση του νερού που περιέχεται στη δεξαμενή.

Το θερμαντικό στοιχείο του παρασκευαστήρα θερμού νερού αποτελείται από χαλκοσωλήνες εσωτερικής/ εξωτερικής διαμέτρου 17/19 mm σχήματος φουρκέτας.

Τα άκρα των χαλκοσωλήνων στερεώνονται πάνω σε αυλοφόρο πλάκα με εκτόνωση.

Οι φουρκέτες που αποτελούν το θερμαντικό στοιχείο θα κρατιούνται μεταξύ τους στις σωστές αποστάσεις με χαλύβδινα στηρίγματα.

Με αποσύνδεση των μπροστινών κοχλιών θα βγαίνει το θερμαντικό στοιχείο για επιθεώρηση, επισκευή και καθάριση.

Η κατασκευή του κυλινδρικού σώματος του πυθμένα και του στομίου επισκέψεως του εσωτερικού του παρασκευαστήρα θα είναι συγκολλητή από χαλυβδοέλασμα St 37 κατά DIN 17100 όπως προβλέπουν οι γερμανικοί κανονισμοί.

Τα διάφορα στόμια λήψεως θα είναι μούφες χαλύβδινες με σπείρωμα WHITWORTH κατά DIN 259.

Η εσωτερική επιφάνεια του παρασκευαστήρα καθορίζεται με αμμοβολή και ακολουθεί θερμική επιψευδαργύρωση με εκτόξευση.

Διαθέσιμο πρωτεύον νερό θερμάνσεως 85°C, ανύψωση δευτερεύοντος νερού θερμάνσεως από 10°C σε 60°C.

Ο παρασκευαστήρας θα είναι εξοπλισμένος με όργανα ασφαλείας, ασφαλιστική βαλβίδα κλπ.

Όλη η κατασκευή του θα είναι κατά DIN 4802 για πίεση λειτουργίας 10 ατμ.

Ο παρασκευαστήρας θα είναι εξοπλισμένος με τριφασικές αντιστάσεις (ηλεκτρικές) που θα συνοδεύονται από θερμοστάτες ελέγχου της θερμοκρασίας του νερού και αυτόματους διακόπτες.

1.6.2. ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑ ΝΕΡΟΥ

Στην είσοδο του κρύου νερού στους θερμαντήρες νερού τοποθετείται ασφαλιστική διάταξη σύμφωνα με τον DIN 1986 η οποία φέρει:

- ο Δικλείδα διακοπής
- ο Δοκιμαστική διάταξη για την βαλβίδα αντεπιστροφής
- ο Βαλβίδα αντεπιστροφής
- ο Διάταξη προσαρμογής μανομέτρου
- ο Δικλείδα διακοπής
- ο Ασφαλιστική βαλβίδα
- ο Χοάνη απορροής.

1.6.3. ΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑ

Οι εξωτερικές επιφάνειες του BOILER θα μονωθούν θερμικά με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 5cm.

Το πάπλωμα του υαλοβάμβακα θα έχει πυκνότητα 65kg/m³ και θα φέρεται πάνω σε γαλβανισμένο δικτυωτό πλέγμα (κοτετσόσυρμα).

Για την προστασία της μονώσεως θα προβλεφθεί εξωτερική επικάλυψη με φύλλο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm.

Η λαμαρίνα θα στερεωθεί με ανοξειδωτες λαμαρινόβιδες πάνω σε κατάλληλο κυλινδρικό σκελετό από σιδερένια λάμα 25x3 mm που θα απέχει από την εξωτερική επιφάνεια του BOILER 5 cm (όσο και το πάχος της μόνωσης) με την βοήθεια καταλλήλων στηριγμάτων από την ίδια λάμα.

Στην σύνδεση των στηριγμάτων με την στεφάνη θα παρεμβληθεί κατάλληλο μονωτικό (π.χ. αμίαντος) για να αποφευχθεί η δημιουργία θερμογέφυρας.

1.6.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΕΣ

Οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες θα είναι μονοφασικοί και θα έχουν ισχύ και χωρητικότητα, όπως αναγράφεται στα σχέδια.

Οι θερμοσίφωνες θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα με επένδυση εμαγιέ και θα έχουν θερμική μόνωση από φελλό πάχους 5εκ. ή από άλλο ισοδύναμο μονωτικό υλικό και μεταλλικό μανδύα, ο οποίος θα προστατεύει την μόνωση.

Οι θερμοσίφωνες θα φέρουν θερμοστάτη, θερμόμετρο, ενδεικτική λυχνία, ασφαλιστή βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις από τους κανονισμούς που ισχύουν.

Οι θερμοσίφωνες θα είναι κατασκευασμένοι από γνωστό εργοστάσιο, το οποίο θα διαθέτει απαραίτητες άδειες από τον Τομέα Βιομηχανίας του Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας. Η πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής θα είναι σύμφωνη με τα οριζόμενα από τους ελληνικούς κανονισμούς.

1.6.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ ΧΕΡΙΩΝ

Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χειριών προβλέπονται κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση και σύνδεση με μονοφασικό δίκτυο και περιλαμβάνουν μια ηλεκτρική αντίσταση, ένα ηλεκτροκινητήρα με ανεμιστήρα, ένα κάλυμμα με οπή εξόδου αέρα στο κάτω μέρος του και ένα πιεστικό κομβίον σε εμφανές σημείο του καλύμματος. Ισχύς στεγνωτήρα 1500w, περίπου.

Με την πίεση του κομβίου ο στεγνωτήρας ενεργοποιείται και εκτοξεύει ισχυρή δέσμη ζεστού αέρα προς τα κάτω. Με την παρέλευση προκαθορισμένου χρόνου η λειτουργία του στεγνωτήρα διακόπτεται αυτόματα.

1.6.6. ΨΥΚΤΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι ψύκτες πόσιμου νερού προβλέπονται κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους 1,5 χιλ. στην επάνω επιφάνεια και 1 χιλ. στις λοιπές επιφάνειες, ελληνικής κατασκευής, επιδαπέδιοι, μονοφασικοί.

Θα είναι ωριαίας ικανότητας 200 ποτηριών ύδατος.

Κάθε ψύκτης θα φέρει δυο κρουνοί, δηλαδή, κρουνό τύπου πίδακα με πλήκτρο για απ' ευθείας λήψη νερού και κρουνό τύπου βρύσης με πλήκτρο για τροφοδότηση ποτηριού.

Οι κρουνοί προβλέπονται ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι.

1.7. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

1.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια της μελέτης. Η ακριβής θέση τους καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της αρχιτεκτονικής μελέτης.

Τα εξαρτήματα στερεώσεως και στηρίξεως των διαφόρων υποδοχέων πρέπει να είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στηρίξεως από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνουν δεκτοί.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με το δίκτυο υδρεύσεως θα γίνει με την βοήθεια ειδικού τεμαχίου από χαλκοσωλήνα εξωτερικής διαμέτρου 12 χιλ., που θα έχει στα δύο άκρα του ορειχάλκινα ρακόρ με κατάλληλο δακτύλιο στεγανότητας. Σημειώνεται δε, ότι τα παραπάνω ειδικά τεμάχια για την σύνδεση βαλβίδων εκπλύσεως και όλων των άλλων εμφανών συνδέσεων θα είναι επιχρωμιωμένα. Πριν από κάθε τέτοια σύνδεση και στο ζεστό νερό αλλά και στο κρύο νερό, θα τοποθετηθεί κατάλληλος διακόπτης απομονώσεως επιχρωμιωμένος.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με τα δίκτυα αποχετεύσεως θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια.

Όπου η σύνδεση αυτή είναι επίτοιχη και εμφανής, το σημείο συνδέσεως θα καλύπτεται από κατάλληλη επιχρωμιωμένη ροζέτα.

1.7.2. ΛΕΚΑΝΗ WC ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη εγχώρια και θα συνοδεύεται από:

- Πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο υλικό, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

- Χαρτοθήκη από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ημιχωνευτή.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από βαλβίδα εκπλύσεως εντοιχισμένη.

Η θέση του στομίου εκροής θα βρίσκεται στην πίσω πλευρά της λεκάνης, αφού θα είναι "κρεμαστού" τύπου, χωρίς βάση για λόγους εύκολης καθαριότητας του δαπέδου των χώρων υγιεινής.

1.7.3. ΛΕΚΑΝΗ WC ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Η λεκάνη θα είναι λευκή από πορσελάνη με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα.

Η στερέωση των λεκανών θα γίνει με χαλύβδινο επικασσιτερωμένο σκελετό από προκατασκευασμένα

(βιομηχανοποιημένα) πλαίσια μορφής L κατάλληλα για την στερέωση τους, όπως συνιστάται από τον κατασκευαστή. Τα στηρίγματα θα ενσωματωθούν στον τοίχο και στο δάπεδο με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στερέωσης. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από :

- Πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.
- Χαρτοθήκη από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ημιχωνευτή.
- Καζανάκι χαμηλής πίεσεως.

Η θέση του στομίου εκροής των ακαθάρτων (πίσω εκροή ή κάτω εκροή) καθορίζεται στη μελέτη ανάλογα με την θέση του σημείου συνδέσεως με τους σωλήνες αποχετεύσεως, και θα έχει διάμετρο DN 100.

1.7.4. ΝΙΠΤΡΑΣ

Θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου από υαλώδη πορσελάνη, κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση, διαστάσεων 42 x 50 και θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα υλικά:

- α. Βαλβίδα εκροής επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη με πώμα και αλυσίδα συγκράτησης.
- β. Σιφώνιο επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο διμερές, που θα προσαρμόζεται στη βαλβίδα με λυόμενο σύνδεσμο
- γ. Αναμικτήρα ζεστού-φυσικού νερού τριών τεμαχίων (δύο διακόπτες και ένα "ρουξόνι").
- δ. Δύο γωνιακούς διακόπτες βαρείας κατασκευής επιχρωμιωμένους κατάλληλους για προσαρμογή στον ειδικό σωλήνα, που θα συνδέει τον γωνιακό διακόπτη με τον διακόπτη του αναμικτήρα.

Στους διακόπτες περιλαμβάνεται και το σωληνάκι σύνδεσης τους με την μπαταρία.

1.7.5. ΝΙΠΤΗΡΑΣ ΠΑΓΚΟΥ

Οι νιπτήρες θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου Οval διαστάσεων 61x52 cm κατάλληλοι για τοποθέτηση σε μαρμάρινο πάγκο και θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα υλικά:

- (α) Χυτοσιδερένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.
- (β) Βαλβίδα εκροής επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη διαμέτρου 1 1/4" με πώμα και αλυσίδα συγκράτησης.
- (γ) Σιφώνι επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο διμερές που θα προσαρμόζεται στη βαλβίδα με λυόμενο σύνδεσμο.
- (δ) Αναμικτήρα ζεστού-φυσικού νερού ενός τεμαχίου (με σταθερό "ρουξόνι").
Η κεφαλή θα είναι εφοδιασμένη με φίλτρο και διασκορπιστή νερού.
- (ε) Δύο γωνιακούς διακόπτες βαρείας κατασκευής επιχρωμιωμένους κατάλληλους για προσαρμογή στο ειδικό σωλήνα που θα συνδέει τον γωνιακό διακόπτη με τον διακόπτη του αναμικτήρα.

Στους διακόπτες περιλαμβάνεται και το σωληνάκι σύνδεσης τους με την μπαταρία.

Αυτό για τις περιπτώσεις του δικτύου που δεν κατασκευάζεται από σωλήνες δικτυωμένου πολυθυλενίου.

1.7.6. ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ

Προβλέπεται κατασκευασμένο από ανοξειδωτο χάλυβα 18/8 πάχους ελάσματος 0,8 χιλ. κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με δυο λεκάνες. Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 60 εκ. Περύπου και το μήκος 180 εκ. (Δυο λεκάνες) περύπου και θα συνοδεύεται δε από:

- α. Μολύβδινο σιφώνιο-λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι) πάχους 3 χιλ.
- β. Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τόπο και αλυσίδα (μια ανά λεκάνη)
- γ. Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού-κρύου νερού, ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο.
- δ. Μολυβδοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).
- ε. Τεμάχια χαλκοσωλήνων συνδέσεως με ρακόρ χρωμέ.
- στ. Γωνιακοί διακόπτες χρωμέ βαρέως τύπου.

1.7.7. ΛΕΚΑΝΗ ΚΑΘΑΡΙΣΤΡΙΑΣ (SINK)

Η λεκάνη καθαρίστριας προβλέπεται από λευκή υαλώδη πορσελάνη με ενσωματωμένη παγίδα χωρητικότητας 4 γαλονιών και θα συνοδεύεται από:

Επιχρωμιωμένη βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τόπο και αλυσίδα.

Κρουνό 1/2" για τη λήψη κρύου νερού, ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο μετά ροζέτας.

Διάταξη υπερχειλίσεως.

Ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη εσχάρα για την τοποθέτηση δοχείου καθαριότητας.

1.8. ΟΡΓΑΝΑ ΕΚΡΟΗΣ

1.8.1. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΕΣ ΖΕΣΤΟΥ - ΚΡΥΟΥ ΝΕΡΟΥ

Θα είναι διαμέτρου 1/2" ή 3/4", ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, τύπου εσωτερικής ανάμιξης κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω στον νιπτήρα, νεροχύτη ή πάνω στον τοίχο κατά περίπτωση.

Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα-όπου απαιτείται-πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα ή του νεροχύτη που εξυπηρετεί.

Οι χειρολαβές θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησης τους και όλα τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα.

1.8.2. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΚΡΥΟΥ - ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΝΙΠΤΗΡΑ

Θα είναι κατασκευασμένος από χυτό ορείχαλκο και επιχρωμιωμένος εξωτερικά και εσωτερικά.

Θα είναι ονομαστικής διαμέτρου 1/2", με σταθερό ή στρεφόμενο ράμφος ανάλογα με την μελέτη και ειδικό φίλτρο στο στόμιο για την συγκράτηση των στερεών ουσιών και την ομαλή ροή του νερού.

Θα έχει στρεφόμενους διακόπτες, για την ρύθμιση των παροχών κρύου και ζεστού νερού, που θα έχουν ανάλογες ενδείξεις. Εναλλακτικά μπορεί να έχει ειδικό μοχλό ρύθμισης παροχών.

Οι διαστάσεις του ράμφους του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα που εξυπηρετεί.

Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων προκειμένου για επίτοιχη τοποθέτηση.

Ενδεικτικός τύπος SLIMLINE IDEAL STANDARD

1.8.3. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΚΡΥΟΥ - ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΝΕΡΟΧΥΤΗ

Θα είναι κατασκευασμένος από χυτό ορείχαλκο και επιχρωμιωμένος εξωτερικά και εσωτερικά.

Θα είναι ονομαστικής διαμέτρου 1/2" ή 3/4" σύμφωνα με την μελέτη, με στρεφόμενο ράμφος και ειδικό φίλτρο στο στόμιο για την συγκράτηση των στερεών ουσιών και την ομαλή ροή του νερού.

Θα έχει στρεφόμενους διακόπτες, για την ρύθμιση των παροχών κρύου και ζεστού νερού, που θα έχουν ανάλογες ενδείξεις. Εναλλακτικά μπορεί να έχει ειδικό μοχλό ρύθμισης παροχών.

Οι διαστάσεις του ράμφους του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νεροχύτη που εξυπηρετεί.

Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων προκειμένου για επίτοιχη τοποθέτηση.

1.8.4. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΝΙΠΤΗΡΑ ΖΕΣΤΟΥ - ΚΡΥΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΙΧΟΥ

Ο αναμικτήρας είναι οικονομικός στο νερό καθώς και στην κατανάλωση ζεστού νερού, ονομαστικής

διαμέτρου DN 15. Λειτουργεί με πίεση ενός δακτύλου και είναι κατάλληλος και για αναπήρους. Είναι αντιβανδαλιστικού τύπου και Ρυθμιζόμενης ροής από 5-45 sec. Φέρει διάταξη αντεπιστροφής, διάταξη ανάμιξης αέρα και φίλτρο και λειτουργεί μεταξύ 4° έως 60°.

1.9. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ

1.9.1. ΚΑΘΙΣΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ WC

Τα καθίσματα των λεκανών WC θα είναι πλαστικά βαρέως τύπου, με μαύρο χρώμα.

1.9.2. ΧΑΡΤΟΘΗΚΕΣ

Οι χαρτοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15 χ 15 εκ.

1.9.3. ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ

Θα είναι κατασκευασμένοι από τζάμι πάχους 4 mm "μπιζουτέ" και θα έχουν άριστη επαργύρωση χωρίς φυσαλίδες ή στηρίγματα, ενδεικτικών διαστάσεων 42 χ 60 εκ. Θα στηρίζονται στον τοίχο με βύσματα και επιχρωμιωμένους κοχλίες των 6 mm, οι οποίοι θα έχουν διακοσμητικές κεφαλή.

1.9.4. ΣΙΦΩΝΙΑ ΝΙΠΤΗΡΩΝ

Τα σιφώνια των νιπτήρων με διάμετρο 1 1/4" θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα με αφαιρετό το κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα συνοδεύονται από κυκλική επιχρωμιωμένη ροζέτα που θα καλύπτει το σημείο της συνδέσεως τους με τον σωλήνα αποχετεύσεως.

1.9.5. ΣΑΠΩΝΟΣΠΟΓΓΟΘΗΚΕΣ

Οι σαπυνοσπογγοθήκες των ντούς θα έχουν λαβή και θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 30 χ 15 εκ.

1.9.6. ΔΙΠΛΑ ΑΓΓΙΣΤΡΑ

Τα διπλά άγγιστρα θα είναι από λευκή πορσελάνη και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

1.9.7. ΕΤΑΖΕΡΑ

Οι εταζέρες θα είναι από λευκή πορσελάνη και θα έχουν μήκος περίπου 60 εκ.

1.9.8. ΣΑΠΩΝΟΘΗΚΕΣ

Οι σαπυνοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15 χ 15 εκ.

1.9.9. ΣΙΦΩΝΙΑ ΝΕΡΟΧΥΤΩΝ

Τα σιφώνια νεροχυτών τύπου "βαρελάκι" διαμέτρου 1 1/2" θα είναι πλαστικά και θα φέρουν πώμα καθαρισμού στο κάτω μέρος τους.

Τα σιφώνια θα λειτουργούν και σαν λιποσυλλέκτες και θα έχουν διάμετρο 15 εκ.

1.10. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1.10.1. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ) του δικτύου των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων προβλέπονται σιδηροί, γαλβανισμένοι σε θερμό λουτρό, με κωνική έδρα, κατάλληλοι για κοχλιωτή σύνδεση και για συνθήκες δικτύου: πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού έως 120° C

1.10.2. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Οι διαστολικοί σύνδεσμοι προβλέπονται τύπου φουσαρμόνικας, χωρίς χρήση στεγανοποιητικών παρεμβυσμάτων, τύπου κοχλιωτής σύνδεσης για διαμέτρους έως DN 75 και φλαντζωτής σύνδεσης για διαμέτρους μεγαλύτερες από DN 75.

1.10.3. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ

Τα μανόμετρα προβλέπονται βαθμονομημένα σε bar και μέγιστη ένδειξη τέτοια, ώστε η μετρούμενη πίεση να βρίσκεται μεταξύ του 1/4 και των 3/4 της περιοχής ένδειξης. Τα μανόμετρα προβλέπονται ορειχάλκινα, διαμέτρου 100mm, με μαστό σύνδεσης 1/4" και με ακρίβεια ένδειξης 2% περίπου.

1.10.4. ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Οι αντιπληγματικές διατάξεις κατασκευάζονται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) μήκους cm και διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο του σωλήνα που προστατεύεται. Το άνω μέρος του σωλήνα φέρει πώμα κοχλιωτό με χειροκίνητο εξαεριστικό και το κάτω μέρος του σωλήνα φέρει βάννα απομόνωσης και βαλβίδα εκκένωσης της διάταξης από το νερό που εγκλωβίζεται επάνω από τη βάννα.

1.10.5 ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ

Οι ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να ρυθμίζονται σε μέγιστη πίεση της 0.5 atm πάνω από την πίεση λειτουργίας της γραμμής στην οποία είναι τοποθετημένες.

Βαλβίδες μέχρι 50 mm θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορειχάλκινο σώμα δίσκος και στόμιο από σφυρήλατο κράμα χαλκού.

Βαλβίδες 65 mm και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορείχαλκο με όλα τα εξαρτήματα από κρατέρωμα χαλκού.

Οι ασφαλιστικές και ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να έχουν συνδέσεις εκροής μιας πλήρους διαμέτρου, και όπου συμβαίνει να υπάρχουν χαμηλωμένα σημεία στη σωλήνωση εκροής, θα πρέπει να εφοδιαστούν με μια σωλήνωση αποχέτευσης διάστασης 15 mm, χωρίς μόνωση για εκκένωση.

Η γραμμή εκροής και η εκκένωση θα καταλήγουν σε ορατές και ασφαλείς θέσεις.

1.10.6. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ

(α) Απλού τύπου εξαεριστικό DN 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχειλίση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.

(β) Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

1.10.7. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ

Αποτελούνται από ορειχάλκινο κέλυφος το οποίο φέρει στόμιο εξόδου του αέρα στο άνω μέρος και μαστό 3/8" εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω.

Μέσα στο κέλυφος υπάρχει πλωτήρας και κινούμενη βαλβίδα απόφραξης του στομίου εξόδου του αέρα. Σε θέση ηρεμίας πρέπει να υπάρχει στρώμα αέρα μεταξύ επιφάνειας νερού και στομίου εξαερισμού.

Κάθε αυτόματο εξαεριστικό συνοδεύεται από ειδική βαλβίδα ελέγχου, καθαρισμού και απόφραξης

αυτού, η οποία βιδώνεται στο σωλήνα δικτύου πριν το εξαεριστικό.

Προς τούτο η βαλβίδα αυτή (Shut off valve) φέρει μαστό εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και εσωτερικό σπείρωμα 3/8" στην άλλη πλευρά για κοχλίωση του εξαεριστικού.

Η βαλβίδα αυτή φέρει ειδικό κοχλιωτό εξάρτημα το οποίο, διά διαφόρων τοποθετήσεων του, επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- εγκατάσταση του εξαεριστικού,
- έλεγχο εξαεριστικού,
- ταχύ εξοπλισμό της εγκατάστασης κατά την πλήρωση και
- κανονική λειτουργία εξαεριστικού.

Το εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120°C και πίεση 12 bar.

1.10.8. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Κάθε βαλβίδα θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας της και θα πρέπει να είναι αθόρυβη κατά τη λειτουργία.

Όλα τα συστήματα μείωσης πίεσης θα πρέπει να φέρουν φίλτρο εισόδου, σφαιρικό κρουνό διακοπής, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, εφεδρική σωλήνωση με βάννα και όπου απαιτείται θα πρέπει να τοποθετηθούν μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.

Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση των βαλβίδων για επισκευή.

Θα προβλεφθεί ένα ευθύγραμμο κομμάτι σωλήνα μήκους δέκα (10) φορές την διάμετρο το λιγότερο, πριν και, μετά τη διαταγή, για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός της ροής για να έχουμε μια πιο σταθερή αίσθηση της πίεσης.

Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι ορειχάλκινες και με φλαντζωτά άκρα.

Εάν οι συσκευές στην πλευρά της χαμηλής πίεσης μπορούν να αναλάβουν τη μέγιστη πίεση των σωληνώσεων της υψηλής πίεσης, τότε οι βαλβίδες μπορεί να είναι του τύπου της απλής έδρας με ελατήριο, διαφραγματικού τύπου. Θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες εντός της καθορισμένης περιοχής χαμηλής πίεσης και θα πρέπει να συνοδεύονται από μια βαλβίδα ασφαλείας ή ανακουφιστική βαλβίδα στην πλευρά της χαμηλής πίεσης.

1.10.9. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ

1.10.9.1. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ

Θα εγκατασταθούν στις αναρροφήσεις των αντλιών και θα προσαρμόζονται στις σωληνώσεις σιδηροσωλήνων με κοχλίωση. Τα φίλτρα θα έχουν κορμό από φωσφορούχο ορείχαλκο και αφαιρετό καλάθι ανοξειδωτού χάλυβα, θα είναι πίεσης λειτουργίας 16 bar για θερμοκρασία νερού έως 95°C και μέσω βαρών όπως παρακάτω:

Μέγεθος:	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
Βάρος (γρ)									

	: 240	370	540	750	1020	1750	2450	3850	6840
--	-------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

1.10.9.2. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ

Θα εγκατασταθούν όπου σημειώνονται στα σχέδια, θα προσαρμόζονται σε σωληνώσεις σωλήνων με ζεύγος φλαντζών και θα έχουν κορμό και αφαιρετό κάλυμμα από χυτοσιδηρό και καλάθι από ανοξειδωτο χάλυβα.

1.10.10. ΑΝΤΙΔΟΝΗΤΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ)

Θα εγκατασταθούν στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια, και θα φέρουν στοιχείο από ανθεκτικό συμπαγές ελαστικό.

1.10.11. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ

Οι υδρομετρητές θα είναι αναλογικού τύπου με μικρές απώλειες τριβών χωρίς να απαιτούν μεγάλα ευθύγραμμα μήκη ανάντι και κατάντι για επίτευξη ικανοποιητικής ακρίβειας μέτρησης (3%).

Θα αποτελούνται από χυτοσιδηρό σωλήνα με φλάντζες ονομαστικής πίεσεως 10 atm. Μέσα στον σωλήνα θα τοποθετηθεί ορειχάλκινος σωλήνας VENTURI μικρού μήκους και κατάλληλης διαμέτρου. Μεταξύ των λήψεων υψηλής-χαμηλής πίεσεως του VENTURI θα συνδεθεί ο κυρίως υδρομετρητής ώστε η διερχόμενη από αυτόν ποσότητα νερού να είναι ανάλογη της συνολικής παροχής. Ο μετρητής θα είναι ξηρού τύπου με μαγνητική μετάδοση.

Οι υδρομετρητές θα είναι ταχυμετρικοί πολλαπλής ριπής, αθροιστικής καταγραφής της διερχόμενης ποσότητας νερού, με δυνατότητα εφτά (7) ψηφίων.

Επίσης θα φέρει εξοπλισμό σύνδεσης με το κεντρικό σύστημα ελέγχου για την μετάδοση της μέτρησης ύδατος.

1.11. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο ανάδοχος οφείλει να ελέγξει τις τοπικές συνθήκες εργασίας δηλαδή τις θέσεις τοποθέτησεως των διατάξεων συλλογής των υδάτων, τις θέσεις των κατακορύφων σωληνώσεων, τις κλίσεις της οροφής κλπ.

Ο ανάδοχος υποχρεούται επίσης να συντονίσει το συνεργείο του με τα συνεργεία των λοιπών εγκαταστάσεων ώστε να μη προκύψουν άσκοπες καθυστερήσεις και επιβαρύνσεις του έργου.

Οι σωληνώσεις θα στερεωθούν πάνω στα οικοδομικά στοιχεία με την βοήθεια διμερών χαλύβδινων στηριγμάτων. Το ένα στήριγμα θα πακτωθεί σε αρκετό βάθος μέσα στα οικοδομικά στοιχεία ενώ το άλλο θα μπορεί να βιδώνεται και ξεβιδώνεται εύκολα.

Οι σωληνώσεις του δικτύου θα στηρίζονται ανά 3,5 μ. το πολύ.

1.12. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1.12.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ PPR

Ως προς την στήριξη των σωλήνων αυτών ισχύουν τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους. Η σύνδεση των σωλήνων PPR-80 θα γίνει με κατάλληλα εξαρτήματα διαμόρφωσης δικτύου σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

1.12.2. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

Οι σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού μονώνονται στην έκταση που καθορίζεται στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή.

Σαν υλικό μονώσεως θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με συντελεστή παρεμπόδισης διείσδυσης υδρατμών $\mu \geq 3000$ κατά DIN 52615, και πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102, πιστοποίησης ISO 9002, EN 29002, σε μορφή σωλήνων με διαμήκη ραφή διαμορφωμένη ώστε να εξασφαλίζεται η μόνιμη σφράγιση των χειλέων με απλή πίεση ή με χρήση ειδικής ταινίας στερεώσεως που δεν αποκολλάται με τον χρόνο (μόνωση τύπου af/armaflex).

Τα πάχη μονώσεων δίνονται στην Τεχνική Περιγραφή.

1.13. ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

1.13.1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών ο Ανάδοχος θα προβεί στους πιο κάτω ελέγχους και δοκιμές με παρουσία της Επιβλέψεως.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με όργανα του Αναδόχου και θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αν κατά τις δοκιμές διαπιστωθούν βλάβες, ανεπάρκεια, μειονεκτήματα, ελαττώματα και γενικά κακή ποιότητα των υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή ακόμη και ολόκληρων τμημάτων της εγκατάστασής ο Ανάδοχος οφείλει να κάνει αμέσως τις απαιτούμενες επισκευές, συμπληρώσεις, αντικαταστάσεις, διορθώσεις και ρυθμίσεις και να επαναλάβει τις δοκιμές μέχρι τα αποτελέσματα να κριθούν ικανοποιητικά.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών προκληθούν ζημιές, βλάβες, φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εγκαταστάσεις και στα υλικά, Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανορθώσει τις ζημιές αυτές με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει αν και όταν απαιτηθεί τις δοκιμές και ελέγχους με την παρουσία των εκπροσώπων της αρμόδιας υπηρεσίας του Υπουργείου Βιομηχανίας σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν.

Εκτός από τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή ή έλεγχο που κρίνεται από την Επίβλεψη αναγκαία για την παραλαβή της εγκατάστασής.

1.13.2. ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΙΕΣΗ

Τα δίκτυα υδρεύσεως ή αυτοτελή τμήματα αυτών θα υποβληθούν σε υδραυλική πίεση 10 ατμ. επί 24 ώρες. Εάν η πίεση μειωθεί πέραν του 5% κατά το πιο πάνω χρονικό διάστημα, θα ανευρεθούν και θα αποκατασταθούν τα πιθανά σημεία διαρροών και η δοκιμή θα επαναληφθεί. Η δοκιμή αυτή θα εκτελεσθεί πριν από κάθε μόνωση σωληνώσεων, τυχόν δε ευπαθή όργανα τοποθετημένα στο δίκτυο θα αφαιρεθούν πριν από την δοκιμή προς αποφυγή ζημιών.

1.14. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΓΙΑ ΧΩΡΟΥΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΑΜΕΑ

1.14.1. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

Οι υδραυλικοί υποδοχείς δεν διαφέρουν γενικά από τους κοινούς υποδοχείς ως προς την ποιότητα κατασκευής τους και το σχήμα τους.

Τα είδη υγιεινής όμως και γενικά ο εξοπλισμός των χώρων που συμπληρώνει την λειτουργικότητα των υποδοχέων είναι ουσιαστικά αυτά που καθιστούν τους χώρους προσιτούς και εύχρηστους για τα ΑΜΕΑ και τους συνοδούς τους, και πρέπει να τύχουν υποχρεωτικά της έγκρισης της Επίβλεψης πριν την εγκατάστασή τους στο έργο.

1.14.2. ΛΕΚΑΝΗ

Οι λεκάνες θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου (καθημένου) από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NSH 3 - 1970) .

Οι λεκάνες δύναται να είναι είτε αναρτημένες στον τοίχο είτε με έδραση στο δάπεδο απαιτούν όμως και στις δύο περιπτώσεις στερέωση υψηλής αντοχής.

Το κάθισμα της λεκάνης πρέπει να είναι υπερβαρώς τύπου αποδεδειγμένα ειδικής μηχανικής αντοχής,

κατασκευής και διαμόρφωσης για να εξασφαλίζει την αντοχή και τις συνθήκες συγκράτησης που απαιτούνται για τους χρήστες. Εφόσον απαιτηθεί μπορεί το κάθισμα να είναι ανοιχτό στο εμπρός μέρος (σχήμα πετάλου) ώστε να επιτρέπει τον καθαρισμό του χρήστη.

Το κάθισμα τοποθετούμενο στην λεκάνη πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 47.5 έως 50εκ. από το δάπεδο και να είναι κατάλληλο να δέχεται πρόσθετα πέλματα ανύψωσης του κατά 5 ή 10 εκ.

Η έκπλυση της λεκάνης χαμηλής ή υψηλής πίεσης πρέπει να επιτυγχάνεται με εύχρηστο μηχανισμό.

Εάν η λεκάνη είναι εξοπλισμένη με δοχείο έκπλυσης χαμηλής πίεσης τότε το δοχείο θα πρέπει να είναι τέτοια μηχανικής αντοχής ώστε να μπορεί να χρησιμεύσει και ως πλάτη στήριξης.

Η θήκη του χαρτιού καθαρισμού θα πρέπει να διαθέτει μηχανισμό παροχής χαρτιού φύλλο - φύλλο και να είναι κατάλληλη για ανάρτηση από τους βραχίονες στήριξης (δεξιά ή αριστερά) του χρήστη με στιβαρή κατασκευή.

1.14.3. ΧΕΙΡΟΛΑΒΕΣ - ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Σταθερή χειρολαβή μήκους τουλάχιστον 50 εκ. τοποθετείται σε κάθε περίπτωση επί πλαινίου, δίπλα στη λεκάνη τοίχου εφ' όσον υπάρχει.

Αναδιπλούμενος βραχίονας στήριξης δίπλα στην λεκάνη μήκους 80 εκ. τοποθετείται στην πλευρά της λεκάνης που δεν υπάρχει πλαινός τοίχος, ή αμφίπλευρα της λεκάνης αν αυτό επιβάλλει η Αρχιτεκτονική του χώρου.

Στον τοίχο πίσω από την λεκάνη τοποθετείται σταθερή χειρολαβή διαμέτρου 30-40 χιλ.

Οι χειρολαβές - και οι βραχίονες στήριξης αναρτώνται από τον τοίχο με πάκτωση αντοχής.

Ειδικά οι αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης πρέπει να διαθέτουν μηχανισμό μεταβολής του ύψους τους.

Ειδικές αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης που παρέχουν την δυνατότητα ασφάλισης και πρόσδεσης του χρήστη χρησιμοποιούνται όπου προβλέπεται να εξυπηρετηθούν τετραπληγικά άτομα μη αυτοεξυπηρετούμενα.

Στις περιπτώσεις αυτές το σύστημα δημιουργεί και αναδιπλούμενη φραγή στο πρόσθετο μέρος της λεκάνης και πλάτη στήριξης στο πίσω μέρος.

1.14.4. ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Οι νιπτήρες θα είναι κοινού τύπου από πορσελάνη κατάλληλοι για επιτοίχια στήριξη αντοχής φόρτισης έως 115 Kg .

Η στήριξη των νιπτήρων θα είναι προσαρμοσμένη σε μηχανισμό μεταβολής της στάθμης του χείλους του νιπτήρα κατά τουλάχιστον 25 εκ. (με μέσο ύψος την στάθμη + 0,84 από το δάπεδο).

1.14.5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Οι συνδέσεις του νιπτήρα στα δίκτυα αποχέτευσης και ύδρευσης πρέπει να επιτρέπουν την μεταβολή του ύψους σύνδεσης επί του νιπτήρα κατά τουλάχιστον 25 εκ.

Η μπαταρία του νιπτήρα είναι προτιμότερο να είναι τύπου κομμωτηρίου (δηλ. αντί σταθερού ρύγχους να έχει κινητό καταιωνητήρα), και να είναι αναμικτική με χειρολαβή μεγάλου μήκους.

Οι νιπτήρες συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα για την λειτουργία τους εξαρτήματα όπως βαλβίδα εκκένωσης, οσμοπαγίδα κλπ.

Από τον οπίσθιο τοίχο αναρτάται ειδικό κάθισμα (με οπή στη μέση) και αμφιπλεύρως αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης με παρεμβολή μηχανισμού μεταβολής του ύψους χρησιμοποίησης.

Σε κατάλληλο σημείο του ίδιου τοίχου τοποθετείται και σταθερή χειρολαβή στο πίσω μέρος του καθίσματος προβλέπεται και ανάρτηση ειδικής πλάτης.

1.15. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

1.15.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στο κτίριο δημιουργείται δεξαμενή νερού χωρητικότητας περίπου 2400m³, η οποία θα λειτουργεί με χαρακτηριστικά λειτουργίας πισίνας και συγκεκριμένα θα υπόκειται στις ακόλουθες διεργασίες

- A. προσαγωγή νερού μέσω δικτύου σωληνώσεων και κατάλληλα διαστασιοποιημένων στομιών
- B. επιστροφή νερού μέσω καναλιού υπερχειλίσης
- Γ. φίλτρανση του νερού κατά την προσαγωγή
- Δ. χλωρίωση του νερού κατά την προσαγωγή.

Θα χρησιμοποιηθεί για τις παραπάνω διεργασίες κατάλληλα διαστασιοποιημένο και πιστοποιημένο υλικό και εξοπλισμός.

1.15.2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ PVC

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό πλαστικό U-PVC100 κατά ΕΛΟΤ 686 (Τύπος Α) ή κατά DIN 8061/8062/19531 και σε κάθε περίπτωση θα έχουν τουλάχιστον τα πάχη του πίνακα της προηγούμενης σχετικής παραγράφου.

Όνομαστική Φ	Εξωτερική Φ	Εσωτερική Φ	Πάχος S
DN 40	40 χιλ.	36,4 χιλ.	1,80 χιλ.
DN 50	50 χιλ.	46,4 χιλ.	1,80 χιλ.
DN 63	63 χιλ.	59,2 χιλ.	1,90 χιλ.
DN 75	75 χιλ.	70,6 χιλ.	2,20 χιλ.
DN 90	90 χιλ.	84,6 χιλ.	2,70 χιλ.
DN 110	110 χιλ.	103,6 χιλ.	3,20 χιλ.
DN 125	125 χιλ.	117,6 χιλ.	3,70 χιλ.
DN 140	140 χιλ.	130,6 χιλ.	4,70 χιλ.
DN 160	160 χιλ.	150,6 χιλ.	4,70 χιλ.
DN 200	200 χιλ.	188,2 χιλ.	5,37 χιλ.
DN 225	225 χιλ.	211,8 χιλ.	6,76 χιλ.
DN 250	250 χιλ.	235,4 χιλ.	7,36 χιλ.
DN 280	280 χιλ.	263,6 χιλ.	8,20 χιλ.
DN 315	315 χιλ.	296,6 χιλ.	9,20 χιλ.
DN 355	355 χιλ.	334,2 χιλ.	10,40 χιλ.

Θα πρέπει να αντέχουν σε μέγιστη θερμοκρασία 45°C, να είναι ανθεκτικοί στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση και να έχουν τέτοια διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία που να αποκλείει την συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους που ενδεχομένως θα προκαλούσαν απόφραξη του δικτύου.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-01 “Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC”**.

1.15.3. ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Η αντλία ανακυκλοφορίας διαστασιοποιείται για 60m³/h και θα προβλεφθούν 4 του ίδιου τύπου αντλίες ως ζεύγη με αντίστοιχα φίλτρα

Η αντλία θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε δεξαμενές με ανακυκλοφορία του νερού. Θα είναι πιστοποιημένη από εγκεκριμένο εργαστήριο του εξωτερικού (TUV).

Θα είναι εξολοκλήρου κατασκευασμένη από πλαστικό υλικό – πολυπροπυλένιο ώστε να έχει μεγαλύτερη

αντοχή σε υγρό περιβάλλον, εκτός συγκεκριμένων στοιχείων που αφορούν στον ηλεκτροκινητήρα. Ο άξονας του κινητήρα και άλλα μεταλλικά μέρη που έρχονται σε επαφή με το υγρό στοιχείο θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 316. Αντίστοιχο υλικό χρησιμοποιείται και στο μηχανικό περίβλημα της αντλίας.

Ο κινητήρας θα είναι μονοφασικός ή τριφασικός σε τρεις τύπους διαφορετικής ισχύος 3,5HP, 4.5HP, 5.5HP. Θα έχει προστασία IP-55 και κλάση μόνωσης F. Θα διαθέτει διπλή μόνωση γύρω από τον άξονα για προστασία από επαφή με νερό.

Τα ρουλεμάν θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένα για το υγρό περιβάλλον και θα διαθέτουν προστασία με λάστιχα ώστε να αποτρέπεται η είσοδος στρεών στο εσωτερικό τους.

Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από ειδικό πλαστικό υλικό (Luganil) και θα διαθέτει μηχανική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θα διαθέτει φίλτρο 8lit για την προστασία από την είσοδο στερεών στο υδραυλικό κύκλωμα του νερού. Η αντλία θα διαθέτει υποδοχές DN3” στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη.

1.15.4. ΦΙΛΤΡΟ

Το φίλτρο θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένο για την παροχή της αντλίας ανακυκλοφορίας με την οποία θα είναι υδραυλικά συνδεδεμένο ως ζεύγος. Θα είναι κατασκευασμένο από πολυεστερική ρητίνη με μόνωση υαλοβάμβακα. Θα είναι όρθιου – κατακόρυφου τύπου. Θα είναι πλήρως προστατευμένο έναντι διάβρωσης (anticorrosive). Θα διαθέτει αντίσταση έναντι αλάτων στο νερό. Θα λειτουργεί με όριο θερμοκρασίας τους 50οC.

Θα διαθέτει κατάλληλης διαμέτρου αναμονές εισόδου και εξόδου των δικτύων νερού με ρακόρ μέχρι διαμέτρου DN63 και με φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους. Θα διαθέτει αναμονή για σύνδεση με την αποχέτευση – αποστράγγιση τόσο του νερού όσο και της άμμου.

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας του θα είναι 2.5bar ή 4bar.

1.15.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ 5way

Για την ομαλή λειτουργία της φίλτρανης και συμβατό με το επιλεγόμενο τύπο φίλτρου, θα εγκατασταθεί προσυγκροτημένο σύστημα σωλήνωσης 5 διακοπών αντί πολυβάνας, που θα περιλαμβάνει το απαραίτητο εξοπλισμό από βαλβίδες διακοπής είτε σφαιρικές είτε πεταλούδας για τις διάφορες υποδοχές εισόδου και εξόδου του φίλτρου.

Το σύστημα διακοπών αντί πολυβάνας θα περιλαμβάνει υλικά από πλαστικό PVC (PN 10) για τη μέγιστη δυνατή συμβατότητα κατά τη σύνδεση με τα δίκτυα νερού.

Θα έχει τη δυνατότητα λειτουργίας είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα μέσω (ηλεκτρικά ή πνευματικά).

1.15.6. ΑΜΜΟΣ ΓΥΑΛΙΝΗ

Θα χρησιμοποιηθεί άμμος από ειδικό συνθετικό υλικό εξ'ολοκλήρου από ανακυκλωμένο γυαλί (active clear glass) σε αντικατάσταση της συμβατικής άμμου. Η γυάλινη άμμος οδηγεί σε βελτιωμένη απόδοση τη διαδικασία φίλτρανης. Λόγω της πυκνότητας της που είναι 15% μικρότερη από την αντίστοιχη της συμβατικής άμμου, απαιτείται 15% μικρότερη ποσότητα κατά τη φίλτρανη. Παράλληλα η γυάλινη άμμος είναι υλικό πιο φιλικό στο περιβάλλον.

1.15.7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Πρόκειται για σύστημα που δημιουργεί αναταραχή στο νερό της δεξαμενής ώστε να δίνεται η αίσθηση του κυματισμού. Το σύστημα είναι ένα προσυγκροτημένο σύνολο και αποτελείται από αντλία με ηλεκτροκινητήρα τριφασικό βραχυκυκλωμένου δρομέα και στόμιο στροβολισμού (jet diffuser) το οποίο προσάγει προσάγει νερό υπο πίεση το οποίο αναμιγνύεται με το στάσιμο νερό της δεξαμενής και

δημιουργεί την αίσθηση κυματισμού.

Η αντλία είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικά πλαστικά υλικά για καλύτερη συμπεριφορά στο υγρό στοιχείο ενώ η προστασία είναι IP54 για τον ηλεκτροκινητήρα. Ο άξονας του κινητήρα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 316 και διαθέτει διπλή μόνωση για αποτροπή εισόδου του νερού στην πτερωτή.

Το εμπρόσθιο τμήμα θα αποτελείται από το στόμιο τύπου στροβιλισμού (τύπου jet) και οπές εισόδου του αέρα στο εσωτερικό του μηχανισμού. Παράλληλα διαθέτει μηχανισμό ελέγχου της ροής του αέρα, της παροχής του νερού, και διακόπτη start/stop χειροκίνητο. Το εμπρόσθιο τμήμα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ατσάλι ή από πλαστικό. Θα είναι δε εύκολα προσαρμόσιμο στο σκυρόδεμα της κατασκευής.

Ο μηχανισμός θα διαθέτει τα κατάλληλα καλώδια για την ηλεκτρική διασύνδεση κατά τη λειτουργία του. Η παροχή προς το στεγανό κουτί σύνδεσης θα γίνεται από τον πίνακα τροφοδότησης. Για την έναυση του κινητήρα ανάλογα με την ισχύ του, ισχύει ότι αναφέρεται στο κεφάλαιο των προδιαγραφών για τους κινητήρες εν γένει.

1.15.8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ

Το σύστημα θα είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο του pH του νερού καθώς και του χλωρίου που εισάγεται στο προσαγόμενο νερό της δεξαμενής. Θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

Πλήρης ένδειξη των επιπέδων pH, Cl σε ηλεκτρονική φωτιζόμενη οθόνη με limit up (για την προστασία υπερδοσολογίας). Οθόνη 4”.

Μέτρηση της τιμής του pH (μέσω ηλεκτροδίου) το οποίο είναι τοποθετημένο σε ειδικό γυαλί επόπτευσης. Ηλεκτρόδιο με πλαστικό σώμα και εύρος μέτρηση 0-14pH. Συνοδεύεται από 3 buffer διαλύματα.

Μέτρησης της τιμής του χλωρίου (μέσω αμπερομετρικού ηλεκτροδίου ελεύθερου οργανικού και ανόργανου χλωρίου) το οποίο είναι τοποθετημένο σε ειδικό γυαλί επόπτευσης. Η μέτρηση του χλωρίου δεν επηρεάζεται από την παρουσία ισοκυανουρικού οξέως, επιφανειοδραστικών / κροκιδωτικών. Εύρος μέτρησης 0-20ppm. Συνοδεύεται από τζελ και υλικά συντήρησης του ηλεκτροδίου.

Γυαλί επόπτευσης - θήκη ηλεκτροδίων, το οποίο δύναται να ρυθμίζει την ροή, έτσι ώστε η ταχύτητα να μην ξεπερνά τα 2m/s. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή μέτρηση. Διαθέτει διακόπτη ροής για παροχή νερού προς χημική ανάλυση.

Δοσομέτρηση χλωρίου, η οποία καθοδηγείται από τον επεξεργαστή του πάνελ μέτρησης. Η δοσομέτρηση γίνεται μέσω αναλογικής αντλίας η οποία σταματά την έγχυση όταν επιτευχθούν οι επιθυμητές τιμές. Η τροφοδοσία ρεύματος της αντλίας γίνεται μέσω ρελέ (220V). Η αντλία θα είναι εμβολοφόρα παλμική με σώμα και συνδέσεις από PVC και εσωτερικά μέρη από PTFE. Συνδέσεις 6-8mm. Παροχή 50lit/h, πίεση 2-10 bar.

Δοσομέτρηση υποχλωριώδους νατρίου (pH), η οποία καθοδηγείται από τον επεξεργαστή του πάνελ μέτρησης. Η δοσομέτρηση γίνεται μέσω αναλογικής αντλίας η οποία σταματά την έγχυση όταν επιτευχθούν οι επιθυμητές τιμές. Η τροφοδοσία ρεύματος της αντλίας γίνεται μέσω ρελέ (220V). Η αντλία θα είναι εμβολοφόρα παλμική με σώμα και συνδέσεις από PVC και εσωτερικά μέρη από PTFE. Συνδέσεις 6-8mm. Παροχή 20lit/h, πίεση 2-10 bar.

Προφίλτρο νερού 150μm για την προστασία των ηλεκτροδίων. Συνδέσεις 10*14mm με την μεθακρυλική θήκη ηλεκτροδίων.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ροή νερού, ο ειδικός μαγνητικός αισθητήρας που βρίσκεται στο γυαλί επόπτευσης σταματά αυτόματα την δοσομέτρηση.

Δυνατότητα χρήσης κωδικού PIN για μέγιστη ασφάλεια.

Δυνατότητα σύνδεσης με PC, όπου μπορεί να γίνεται επόπτευση του συστήματος από απόσταση RS-232/RS-485 (max 30m)

Δυνατότητα σύνδεσης με «σειρήνες ασφαλείας» οι οποίες θα τοποθετηθούν σε απομακρυσμένο σημείο. Ρυθμιστικά διαλύματα για το καλιμπράρισμα των ηλεκτροδίων.

Έξοδος 4-20mA για τις δοσομετρικές αντλίες.

Θερμοκρασία νερού.

Πιστοποίηση : ISO 9001-2008

Εγγύηση : 2 χρόνια

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΟΜΒΡΙΩΝ

2.1. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στην εγκατάσταση αποχέτευσεως περιλαμβάνονται οι σωλήνες αποχέτευσεως και αερισμού, μολυβδοκατασκευές, τα φρεάτια, τα είδη υγιεινής και ειδικά εξαρτήματα όπως φαίνονται στα σχέδια ή προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο, καθώς και το δίκτυο όμβριων.

2.1.1. ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

2.1.1.1. ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ

Το συνεργείο εγκαταστάσεως πρέπει να έχει εξειδικευμένη εμπειρία σε υδραυλικές εγκαταστάσεις πολυορόφων κτιρίων.

2.1.1.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΡΜΟΔΙΩΝ ΦΟΡΕΩΝ

Η εγκατάσταση αποχέτευσεως θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των αρμοδίων φορέων και ειδικότερα του αρμόδιου δημοτικού οργανισμού για την αποχέτευση και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί θα είναι τύπου εγκεκριμένου από τον Τομέα Βιομηχανίας του Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας.

2.1.1.3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης θα ληφθούν υπόψη:

- Οι κανονισμοί εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων που ισχύουν και η ερμηνευτική εγκύκλιος 61800/20.11.37.
- Οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ που αναφέρονται στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα των.
- Τ. Ο. Τ. Ε. Ε. 2412/86.

Οι απαιτήσεις των αρμοδίων φορέων και ειδικότερα του αρμόδιου δημοτικού οργανισμού για την αποχέτευση, που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Γ. Ο. Κ. .

2.2. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.2.1. ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επίβλεψη για προέγκριση πλήρεις τεχνικούς καταλόγους για τα υλικά και τα εξαρτήματα που προτίθεται να εγκαταστήσει. Η υποβολή αυτή θα γίνει σε δύο αντίτυπα πριν από την έναρξη των εργασιών και θα αναφέρεται σε όλο και όχι τμήμα του εξοπλισμού που θα απαιτηθεί.

2.2.2. ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Επίβλεψη τα σχέδια της εγκαταστάσεως όπως αυτή πραγματικά έχει εκτελεσθεί. Η υποβολή αυτή θα γίνει σε μία σειρά διαφανών σχεδίων και σε τρεις σειρές απλών φωτοτυπιών. Η υποβολή αυτή θα γίνει μετά το πέρας της εγκαταστάσεως και πριν από την προσωρινή παραλαβή του έργου.

2.2.3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην Επίβλεψη πλήρεις λειτουργίας και συντηρήσεως του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκαταστάσεως. Η υποβολή των στοιχείων αυτών θα γίνει τακτοποιημένη με επιμέλεια σε ειδικό φάκελο βαρειάς χρήσης και σε τρία αντίτυπα. Η υποβολή αυτή θεωρείται σαν προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή της εγκαταστάσεως.

2.2.4. ΠΑΡΑΔΟΣΗ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

2.2.4.1. ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και στοιχεία ποιότητας.

2.2.4.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου σε σχέση με προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες και με τρόπο τέτοιο ώστε ο εντοπισμός τους να είναι ευχερής κατά την διάρκεια των εργασιών.

2.2.5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.2.5.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένο να βεβαιωθεί για τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες του εργοταξίου και του κτιρίου και να λάβει κάθε μέτρο που απαιτείται για την αντιμετώπισή τους.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί έγκαιρα για το ότι η εκτέλεση των εργασιών του άρθρου αυτού δεν επηρεάζεται από κακοτεχνίες εργασιών που προδιαγράφονται σε άλλα άρθρα ή εκτελούνται από τρίτους.

Ιδιαίτερα εφιστάται η προσοχή του Αναδόχου στην υποχρέωσή του να εξασφαλίζει την έγκαιρη προσπέλαση του εξοπλισμού στη θέση εγκαταστάσεως.

2.2.5.2. ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντονίσει τις εργασίες εγκαταστάσεως του συνεργείου του με τις εργασίες των λοιπών συνεργείων του εργοταξίου ώστε να μη προκύψει καθυστέρηση ή ζημιά από έλλειψη συντονισμού.

2.3. ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.

2.3.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό πλαστικό U-PVC100 κατά ΕΛΟΤ 476 (SDR41 στις περιπτώσεις εγκιβωτισμού σε μπετόν (SDR 81, SDR 127) - και κατά DIN 19534 και BS 4660 και 4514 και σε κάθε περίπτωση θα έχουν τουλάχιστον τα κάτωθι πάχη :

<i>Εξωτερική Διάμετρος mm</i>	<i>Πάχος mm</i>
110	3,0
125	3,1
160	3,9

200	4,9
250	6,1
315	7,7
355	8,7
400	9,8

Θα πρέπει να αντέχουν σε μέγιστη θερμοκρασία 45°C, να είναι ανθεκτικοί στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση και να έχουν τέτοια διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία που να αποκλείει την συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους που ενδεχομένως θα προκαλούσαν απόφραξη του δικτύου.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-02 “Δίκτυα Αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC”**. Η στρώση έδρασης των σωλήνων στο όρυγμα θα διαμορφώνεται από στρώμα άμμου 10cm. Η επανεπίχωση του ορύγματος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-01-03-02 “Επανεπίχωση ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων”**.

2.3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.

Κατά την εκσκαφή του ορύγματος λαμβάνεται πρόνοια ώστε το πλάτος του, σε σχέση και με το βάθος όδευσης των σωλήνων, να επιτρέπει τις εργασίες διαμόρφωσης του πυθμένα και την άνετη τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων.

Συνιστάται πλάτος ορύγματος 50 cm + O.D. (Εξωτερική Διάμετρος Σωλήνα).

Ο πυθμένας του ορύγματος πρέπει να είναι επίπεδος, απαλλαγμένος από πέτρες.

Εάν το υπέδαφος είναι ασταθές πρέπει να γίνουν εργασίες σταθεροποίησης του. Προς τούτο, γίνεται εκσκαφή βαθύτερα και κατασκευάζεται βάση έδρασης από γκρο - μπετόν πάχους 10 cm ή υλικό της 3Α (ΠΤΠ155) πάχους 15 cm ή ανάλογα με την περίπτωση. Σε περίπτωση απαίτησης βελτίωσης του εδάφους κάτω από το υπόστρωμα της άμμου διαστρώνεται αμμοχάλικο το οποίο σταθεροποιείται καλά με συσκευές συμπυκνώσεως καταλλήλου τύπου.

Αν απαιτείται, λόγω αστάθειας κλπ τα πρηνή του σκάμματος πρέπει να στηρίζονται με κατάλληλη κατασκευή.

Αν υπάρχουν νερά στον πυθμένα, λόγω π.χ. υψηλού υπογείου ορίζοντα, πρέπει να αφαιρούνται με άντληση και οι εργασίες τοποθέτησης των σωλήνων θα γίνεται πάντοτε σε ξηρό σκάμμα.

Ο σωλήνας τελικώς εδράζεται σε στρώμα με άμμο θαλάσσης ή καλά κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής, σε ύψος 10 + 1/10 O.D.

Το στρώμα αυτό της άμμου συμπυκνώνεται πολύ καλά.

Μετά οι σωλήνες ελέγχονται ποιοτικά, καθαρίζονται, κατεβαίνουν στο όρυγμα, τοποθετούνται και συνδέονται. Η τοποθέτηση γίνεται με τρόπο ώστε ο σωλήνας να εδράζεται και εφάπτεται πάνω στην άμμο καθ' όλο του το μήκος. Κύρια φροντίδα κατά την επίχωση του σκάμματος είναι να λάβουν οι σωλήνες σημαντική στήριξη από τα πλάγια. Γι' αυτό τα υλικά πληρώσεως πρέπει να συμπυκνώνονται προσεκτικά και σε στρώματα των 15-25 cm.

Η επίχωση για άλλα 30 cm πάνω από τον σωλήνα γίνεται με άμμο θαλάσσης ή καλά κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής. Κάθε στρώση συμπυκνώνεται επαρκώς και τα υλικά επιχώσεως οδηγούνται προς τα κάτω ώστε να εξασφαλίζεται το πλευρικό σφηνώμα του σωλήνα.

Τελικά το όρυγμα επιχώνεται με προϊόντα εκσκαφής, χωρίς πέτρες και φυτικά ή οργανικά κατάλοιπα, με το χέρι ή με μηχανικό μέσον.

Όπου απαιτείται, οι σωλήνες θα εγκιβωτίζονται σε μπετόν άοπλο ή οπλισμένο ανάλογα με τα υπερκείμενα κινητά ή ακίνητα φορτία, ή ανάλογα με την ποιότητα του υλικού και το πάχος του σωλήνα.

Όπου απαιτείται οι σωλήνες θα αγκυρώνονται με μπετόν.

2.3.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται μόνο με μούφα διαμορφούμενη στο ένα άκρο και ελαστικό παρέμβυσμα (δακτύλιο στεγανότητας).

Στις περιπτώσεις αυτές το ένα άκρο που σφηνώνεται στη μούφα διαμορφώνεται έτσι ώστε να έχει κωνικότητα 15°.

Κατά την συναρμολόγηση πρέπει το εισερχόμενο άκρο να απέχει από το βαθύτερο σημείο της μούφας περίπου 10 mm.

Τα ειδικά τεμάχια δεν πρέπει να κόβονται και πρέπει να μπορούν να εισχωρήσουν καθ' όλο το μήκος της μούφας.

Η σύνδεση περισσότερων των δύο σωλήνων της ίδιας ή άλλης διαμέτρου καθώς και οι αλλαγές πορείας, διαμέτρου ή υλικού θα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια, δηλ. με ταυ, συστολές, καμπύλες κλπ. που πρέπει να είναι τυποποιημένα και σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία (ΤΟΤΕΕ 2412/86).

Αλλαγές κατεύθυνσης ή συνδέσεις και διακλαδώσεις δεν μπορούν να γίνονται με γωνία μεγαλύτερη των 45°.

Κατά την προετοιμασία της σύνδεσης καθαρίζονται καλά τα προς σύνδεση τμήματα και τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στην υποδοχή της μούφας.

Σημαδεύεται με μαρκαδόρο πόσο θα μπει ο σωλήνας στη μούφα.

Αλείφεται με ουδέτερο διάλυμα σαπουνιού (όχι με λιπαντικά που μπορούν να επιδράσουν στο πλαστικό) το άκρο του σωλήνα και η μούφα. Για την σύνδεση σπρώχνουμε τον σωλήνα περιστροφικά.

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό πλαστικό PVC 100 κατά ΕΛΟΤ 476 (Σειρά 41) και DIN 19534 και θα τοποθετούνται σε ειδικά διαμορφωμένα χαντάκια πάνω σε κοσκινισμένο χώμα ή άμμο με την κατάλληλη κλίση. Οι σωλήνες θα επικαλύπτονται επίσης με στρώμα 10 cm κοσκινισμένου χώματος ή άμμου καθ' όλο το πλάτος του χαντακιού και αυτό θα γεμίζεται με προϊόντα εκσκαφής χωρίς πέτρες.

2.4. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

2.4.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό πλαστικό U-PVC100 κατά ΕΛΟΤ 686 (Τύπος Α) ή κατά DIN 8061/8062/19531 και σε κάθε περίπτωση θα έχουν τουλάχιστον τα πάχη του πίνακα της προηγούμενης σχετικής παραγράφου.

Όνομαστική Φ	Εξωτερική Φ	Εσωτερική Φ	Πάχος S
DN 40	40 χιλ.	36,4 χιλ.	1,80 χιλ.
DN 50	50 χιλ.	46,4 χιλ.	1,80 χιλ.
DN 63	63 χιλ.	59,2 χιλ.	1,90 χιλ.
DN 75	75 χιλ.	70,6 χιλ.	2,20 χιλ.
DN 90	90 χιλ.	84,6 χιλ.	2,70 χιλ.
DN 110	110 χιλ.	103,6 χιλ.	3,20 χιλ.
DN 125	125 χιλ.	117,6 χιλ.	3,70 χιλ.
DN 140	140 χιλ.	130,6 χιλ.	4,70 χιλ.
DN 160	160 χιλ.	150,6 χιλ.	4,70 χιλ.
DN 200	200 χιλ.	188,2 χιλ.	5,37 χιλ.
DN 225	225 χιλ.	211,8 χιλ.	6,76 χιλ.
DN 250	250 χιλ.	235,4 χιλ.	7,36 χιλ.
DN 280	280 χιλ.	263,6 χιλ.	8,20 χιλ.
DN 315	315 χιλ.	296,6 χιλ.	9,20 χιλ.
DN 355	355 χιλ.	334,2 χιλ.	10,40 χιλ.

Θα πρέπει να αντέχουν σε μέγιστη θερμοκρασία 45°C, να είναι ανθεκτικοί στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση και να έχουν τέτοια

διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία που να αποκλείει την συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους που ενδεχομένως θα προκαλούσαν απόφραξη του δικτύου.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-01 “Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC”**.

2.4.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.

Η στήριξη των πλαστικών σωλήνων επιτρέπεται μόνο με ειδικά γι' αυτούς στηρίγματα. Αυτά πρέπει να περιβάλλουν τον σωλήνα σ' όλη την περιφέρεια του και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική του διάμετρο.

Κατά την στήριξη των σωλήνων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η συστολοδιαστολή τους με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας. Ως ελάχιστες αποστάσεις για την τοποθέτηση στηριγμάτων συνιστώνται για κάθε δύο τουλάχιστον μέτρα.

2.4.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.

Η σύνδεση των σωλήνων αυτών και μέχρι διάμετρο Φ100 θα γίνεται με συγκόλληση με ειδική κόλλα ή με χρησιμοποίηση ειδικών ελαστικών παρεμβυσμάτων. Απαγορεύεται η διέλευση σωλήνων που συνδέονται με κόλλα από χώρους με θερμοκρασία μικρότερη των +5°C.

2.4.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑ

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται με μούφα διαμορφούμενη στο ένα άκρο και ελαστικό παρέμβυσμα (δακτύλιο στεγανότητας).

Στις περιπτώσεις αυτές το ένα άκρο που σφηνώνεται στη μούφα διαμορφώνεται έτσι ώστε να έχει κωνικότητα 15°C.

Κατά την συναρμολόγηση πρέπει το εισερχόμενο άκρο να απέχει από το βαθύτερο σημείο της μούφας περίπου 10 mm.

Τα ειδικά τεμάχια δεν πρέπει να κόβονται και πρέπει να μπορούν να εισχωρήσουν καθ' όλο το μήκος της μούφας.

Η σύνδεση περισσότερων των δύο σωλήνων της ίδιας ή άλλης διαμέτρου καθώς και οι αλλαγές πορείας, διαμέτρου ή υλικού θα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια, δηλ. με ταυ, συστολές, καμπύλες κλπ. που πρέπει να είναι τυποποιημένα και σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία (TOTEE 2412/86). Αλλαγές κατεύθυνσης ή συνδέσεις και διακλαδώσεις δεν μπορούν να γίνονται με γωνία μεγαλύτερη των 45°C.

Κατά την προετοιμασία της σύνδεσης καθαρίζονται καλά τα προς σύνδεση τμήματα και τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στην υποδοχή της μούφας. Σημαδεύεται με μαρκαδόρο πόσο θα μπει ο σωλήνας στη μούφα.

Αλείφεται με ουδέτερο διάλυμα σαπουνιού (όχι με λιπαντικά που μπορούν να επιδράσουν στο πλαστικό) το άκρο του σωλήνα και η μούφα. Για την σύνδεση σπρώχνουμε τον σωλήνα περιστροφικά.

2.4.5. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται με μούφα διαμορφούμενη στο ένα άκρο. Στις περιπτώσεις αυτές το ένα άκρο που σφηνώνεται στη μούφα διαμορφώνεται έτσι ώστε να έχει κωνικότητα 15°C.

Κατά την συναρμολόγηση πρέπει το εισερχόμενο άκρο να απέχει από το βαθύτερο σημείο της μούφας περίπου 10 mm.

Τα ειδικά τεμάχια δεν πρέπει να κόβονται και πρέπει να μπορούν να εισχωρήσουν καθ' όλο το μήκος της μούφας.

Η σύνδεση περισσότερων των δύο σωλήνων της ίδιας ή άλλης διαμέτρου καθώς και οι αλλαγές πορείας, διαμέτρου ή υλικού θα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια, δηλ. με ταυ, συστολές, καμπύλες κλπ. που πρέπει να είναι τυποποιημένα και σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία (TOTEE 2412/86).

Αλλαγές κατεύθυνσης ή συνδέσεις και διακλαδώσεις δεν μπορούν να γίνονται με γωνία μεγαλύτερη των 45°C.

Κατά την προετοιμασία της σύνδεσης καθαρίζονται καλά τα προς σύνδεση τμήματα με ακετόνη, κατόπιν γίνεται επάλειψη προσεκτικά με την ειδική κόλλα, που ο κατασκευαστής των σωλήνων προδιαγράφει(απαιτείται πιστοποιητικό του κατασκευαστή), και αφού αφεθούν 15 sec ή όσο χρόνο προδιαγράφει ο κατασκευαστής της κόλλας, γίνεται η εισαγωγή του άκρου του σωλήνα στην μούφα. Σημαδεύεται με μαρκαδόρο πόσο θα μπει ο σωλήνας στη μούφα.

2.5. ΔΙΚΤΥΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

2.5.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό U-PVC κατά ΕΛΟΤ 686 (ΤΥΠΟΣ Α) DIN 8061/8062/19531 και BS 4660 και 4514 και σε κάθε περίπτωση θα έχουν τουλάχιστον τα πάχη του πίνακα της προηγούμενης σχετικής παραγράφου.

Εξωτερική διάμετρος	Πάχος (ελάχιστο)
32 χιλ.	1,8 χιλ.
40 χιλ.	1,8 χιλ.
50 χιλ.	1,8 χιλ.
63 χιλ.	1,8 χιλ.
75 χιλ.	1,8 χιλ.
100 χιλ.	2,1 χιλ.

2.5.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η στήριξη των πλαστικών σωλήνων επιτρέπεται μόνο με ειδικά γι' αυτούς στηρίγματα. Αυτά πρέπει να περιβάλλουν τον σωλήνα σ' όλη την περιφέρεια του και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική του διάμετρο.

Κατά την στήριξη των σωλήνων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η συστολοδιαστολή τους με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας. Ως ελάχιστες αποστάσεις για την τοποθέτηση στηριγμάτων συνιστώνται για κάθε δύο τουλάχιστον μέτρα.

2.5.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η σύνδεση των σωλήνων αυτών και μέχρι διάμετρο Φ100 θα γίνεται με συγκόλληση με ειδική κόλλα.

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται με μούφα διαμορφούμενη στο ένα άκρο. Στις περιπτώσεις αυτές το ένα άκρο που σφηνώνεται στη μούφα διαμορφώνεται έτσι ώστε να έχει κωνικότητα 15°C.

Κατά την συναρμολόγηση πρέπει το εισερχόμενο άκρο να απέχει από το βαθύτερο σημείο της μούφας περίπου 10 mm.

Τα ειδικά τεμάχια δεν πρέπει να κόβονται και πρέπει να μπορούν να εισχωρήσουν καθ' όλο το μήκος της μούφας.

Η σύνδεση περισσότερων των δύο σωλήνων της ίδιας ή άλλης διαμέτρου καθώς και οι αλλαγές πορείας, διαμέτρου ή υλικού θα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια, δηλ. με ταυ, συστολές, καμπύλες κλπ. που πρέπει να είναι τυποποιημένα και σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία (ΤΟΤΕΕ 2412/86).

Αλλαγές κατεύθυνσης ή συνδέσεις και διακλαδώσεις δεν μπορούν να γίνονται με γωνία μεγαλύτερη των 45°C.

Κατά την προετοιμασία της σύνδεσης καθαρίζονται καλά τα προς σύνδεση τμήματα με ακετόνη, κατόπιν γίνεται επάλειψη προσεκτικά με την ειδική κόλλα, που ο κατασκευαστής των σωλήνων προδιαγράφει

(απαιτείται πιστοποιητικό του κατασκευαστή), και αφού αφεθούν 15 sec ή όσο χρόνο προδιαγράφει ο κατασκευαστής της κόλλας, γίνεται η εισαγωγή του άκρου του σωλήνα στην μούφα. Σημαδεύεται με μαρκαδόρο πόσο θα μπει ο σωλήνας στη μούφα.

2.6. ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ U-PVC

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευής σύμφωνης με το DIN 19534, ΕΛΟΤ 476 (Ενδεικτικός τύπος ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ ΣΕΙΡΑ 41) και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη:

Ονομαστική διάμετρος DN	Εξωτερική διάμετρος mm	Πάχος τοιχώματος Kg/m
100	110	3,0
125	125	3,1
160	160	3,9
200	200	4,9
250	250	6,1
315	315	7,7
355	355	8,7
400	400	9,8
500	500	12,2
630	630	15,4

2.7. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

2.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλες οι συνέσεις των σωληνώσεων της εγκατάστασης αποχετεύσεως θα είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς και απαγορεύεται να ανοιχθούν τρύπες πάνω στους σωλήνες για να συνδεθούν άλλο σωλήνες αποχετεύσεως ή σωλήνες αερισμού.

Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις θα τοποθετηθούν με ομοιόμορφη κλίση, όχι μικρότερη 1%.

2.7.2. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ

Οι μέσα και έξω από το κτίριο υπόγειοι πλαστικοί σωλήνες θα εδράζονται σε ισχνό σκυρόδεμα 200kg τσιμέντου, πάχους 10cm και όπου κρίνεται απαραίτητο θα εγκιβωτίζονται.

Ο γενικός αποχετευτικός αγωγός υπό το έδαφος θα απέχει τουλάχιστον ένα μέτρο (1m) από τους φέροντες τοίχους του κτιρίου.

Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να τοποθετηθούν με κανονικότητα και ομοιόμορφη κλίση με ελάχιστη κλίση 2% αλλιώς παρεμβάλλεται φρεάτιο πτώσης, θα θεμελιώνονται δε ή αγκυρώνονται κατά διαστήματα όπως φαίνεται στα σχέδια.

Όλες οι κατακόρυφες πλαστικές σωληνώσεις θα υποστηρίζονται καλά στις βάσεις τους, όλοι δε οι σωλήνες θα στερεώνονται άκαμπτα με διαχάλα ή αλλιώς επί των τοίχων.

Οι αλλαγές διεύθυνσης των κατακόρυφων σωλήνων και οι συνδέσεις τους με τους αντίστοιχους κεκλιμένους θα γίνονται με ειδικό τεμάχιο υπό γωνία 45°.

Οι συνδέσεις των σωλήνων αερισμού με τις κατακόρυφες στήλες θα γίνονται μέσω ειδικών τεμαχίων και

σε ύψος ενός (1m) μέτρου πάνω από τον υψηλότερο υποδοχέα που εξαερίζουν.

Οι συνδέσεις των σωλήνων αποχέτευσης μεταξύ τους θα γίνονται πάντοτε υπό γωνία 45° ή μικρότερη (135° ή μεγαλύτερη).

Συμβολή σωλήνων υπό γωνία 90° θα γίνεται μόνο σε φρεάτια συμβολής, μόνο όπου φαίνεται στα σχέδια ή με δύο ειδικά τεμάχια 45° και παρεμβολή ευθύγραμμου σωλήνα μήκους τουλάχιστον 25 cm.

Οι ενώσεις των πλαστικών σωλήνων (PVC ή PE) μεταξύ τους ή με τα εξαρτήματά τους θα γίνεται με ενσφήνωση δηλαδή με την εισαγωγή του άκρου του σωλήνα μέσα στην κεφαλή του επόμενου τμήματος και στεγανοποίηση της ενώσεως με ελαστικό δακτύλιο. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις επιτρέπεται η χρήση κόλλας.

Εάν οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους γίνουν με συγκόλληση θα προβλεφθούν, λόγω διαστολών, ειδικοί σύνδεσμοι διαστολής.

Εάν οι σωληνώσεις βρίσκονται εκτεθειμένες στο ύπαιθρο οι σύνδεσμοι διαστολής θα τοποθετηθούν ανά 4 μέτρα, εάν οι σωληνώσεις βρίσκονται μέσα στο κτίριο οι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν ανά όροφο (μόνο για κατακόρυφες στήλες).

Σε όλα τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων η σύνδεση θα γίνεται αποκλειστικά με ελαστικά παρεμβύσματα (δακτύλιους στεγανότητας), ανθεκτικά στη θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων.

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται μόνο με μούφα διαμορφούμενης στο ένα άκρο και ελαστικό παρέμβυσμα (δακτύλιο στεγανότητας).

Στις περιπτώσεις αυτές το ένα άκρο που σφηνώνεται στη μούφα διαμορφώνεται ώστε να έχει κωνικότητα 15° .

Κατά τη συναρμολόγηση πρέπει το εισερχόμενο άκρο να απέχει από το βαθύτερο σημείο της μούφας περίπου 10mm.

Τα ειδικά τεμάχια δεν πρέπει να κόβονται και πρέπει να μπορούν να εισχωρήσουν καθ' όλο το μήκος της μούφας.

Η σύνδεση περισσότερων των δύο σωλήνων της ίδιας ή άλλης διαμέτρου καθώς και οι αλλαγές πορείας, διαμέτρου ή υλικού θα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια, δηλαδή με ταυ, συστολές, καμπύλες κλπ που πρέπει να είναι τυποποιημένα και σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία (ΤΟ.ΤΕΕ 2412/86).

Αλλαγές κατεύθυνσης ή συνδέσεις και διακλαδώσεις δεν μπορούν να γίνονται με γωνία μεγαλύτερη των 45° .

Κατά την προετοιμασία της σύνδεσης καθαρίζονται καλά τα προς σύνδεση τμήματα και τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στην υποδοχή της μούφας.

Σημαδεύεται με μαρκοδόρο πόσο θα μπει ο σωλήνας στη μούφα.

Αλείφεται με ουδέτερο διάλυμα σαπουνιού (όχι με λιπαντικά που μπορούν να επιδράσουν στο πλαστικό) το άκρο του σωλήνα και η μούφα.

Για την σύνδεση σπρώχνουμε τον σωλήνα περιστροφικά.

Η στήριξη των ορατών διαδρόμων των πλαστικών σωλήνων θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα, που επιτρέπουν την ελεύθερη μετακίνηση των σωλήνων από συστολές και διαστολές, με παρεμβολή στο εσωτερικό των στηριγμάτων παρεμβύσματος από λάστιχο. Το υπερβολικό σφίξιμο των στηριγμάτων πρέπει να αποφεύγεται.

Η στήριξη οριζοντίων οδεύσεων πλαστικών σωλήνων θα γίνεται κάθε δύο μέτρα ή λιγότερο.

Τόσο οι κατακόρυφοι πλαστικοί σωλήνες όσο και οι οριζόντιοι, θα συνδέονται μεταξύ τους και με τα ειδικά εξαρτήματα με κόλλα έγκρισης της Επίβλεψης.

Για την συγκόλληση θα τηρηθεί με ακρίβεια ο παρακάτω τρόπος εργασίας:

- Καθαρίζονται προσεκτικά με ακετόνη οι επιφάνειες σύνδεσης (ευθύ άκρο εξωτερικά και σύνδεσμος εσωτερικά).
- Αλείφεται παχύ στρώμα κόλλας.
- Η σύνδεση γίνεται με απ' ευθείας εισαγωγή του ίσιου άκρου μέσα στον σύνδεσμο.
- Στην συνέχεια υπάρχει αναμονή για 5 λεπτά μέχρι να στεγνώσει η κόλλα. Για να είναι βέβαιο ότι τα ειδικά τεμάχια έχουν συνδεθεί κατά την επιθυμητή γωνία πρέπει να προηγείται μαρκάρισμα της σωστής θέσης πριν από την συγκόλληση, επειδή ακριβώς μετά την συγκόλληση δεν είναι δυνατή η διόρθωση πιθανού σφάλματος. Για την τοποθέτηση των σωλήνων μέσα στο έδαφος θα τηρηθούν απαραίτητα τα εξής:
- Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν σε βάση από σκυρόδεμα των 200χλγ. τσιμέντου, ικανού πάχους (τουλάχιστον 10 εκ.) και πλάτους το οποίο θα στρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την

ίδια ρύση, όπως και αποχετευτικός αγωγός.

- Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των σωλήνων μέσα στο χαντάκι, τούτο θα γεμίσει πρώτα με ισχνό σκυρόδεμα, που θα καλύπτει τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και κατόπιν με τα προϊόντα της εκσκαφής καλώς κοσκινισμένα και συμπιεσμένα με μηχανικά μέσα γύρο από τον σωλήνα. Η συμπίεση του χώματος θα γίνεται σε διαδοχικές στρώσεις ύψους 30 cm περίπου. Οι σωλήνες θα σταθεροποιούνται εξωτερικά ανά 2 μέτρα με λάμες σιδερένιες, που θα τοποθετούνται σε σενάζ ΒΕΤΟΝ.

2.8. ΠΑΓΙΔΕΣ – ΣΙΦΩΝΙΑ

2.8.1. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ - ΛΟΥΤΡΟΥ - ΟΜΒΡΙΩΝ

Τα σιφώνια αυτά, θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικά μεγάλης αντοχής σε κρούσεις και θα αντέχουν σε κρύο και καυτό νερό, σε οξέα και αλκαλικές ουσίες.

Τα σιφώνια δαπέδου όλων των χώρων θα είναι εξ' ολοκλήρου από σκληρό και ανθεκτικό πλαστικό (DIN 19541) ανοξειδωτή σχάρα, παγίδα οσμών, εσωτερική τάπα καθαρισμού, δακτύλιο στεγανότητας, ειδικό εξάρτημα επέκτασης όταν απαιτείται ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια προσαρμογή της σχάρας στο τελειωμένο δάπεδο.

Τα σιφώνια Δαπέδου θα αποτελούνται από κόφτρα και σχάρα ανοξειδωτή 150 x 150 mm, με βάθος 140 mm.

Τα σιφώνια Λουτρού θα αποτελούνται από κόφτρα και σχάρα ανοξειδωτή 100 x 100 mm. με βάθος εγκατάστασης 90 mm. Το στόμιο εισροής θα μπορεί να περιστραφεί κατά 360(μοίρες), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται κατ' ευθείαν σύνδεση με το στόμιο του υποδοχέα και με την κατακόρυφη στήλη.

Τα σιφώνια των Ομβρίων θα είναι χωρίς κόφτρα, με σχάρες ανοξειδωτες, με στόμια εκροής οριζόντια ή κατακόρυφα, όπως φαίνεται στα σχέδια με στεγανωτικούς δακτυλίους και μεμβράνες.

Συγκεκριμένα τα σιφώνια δαπέδου :

α) Των χώρων υγιεινής θα είναι ικανότητας απορροής τουλάχιστον 1 l/s,θα έχουν διάμετρο εισόδου νερών Φ40mm ή Φ50mm, διάμετρο εξόδου Φ50mm ή Φ70mm, σχάρα διαστάσεων περίπου 100 x 100 mm.

β) Των μηχανοστασίων και του πλυντηρίου θα είναι είτε ικανότητας απορροής τουλάχιστον 1,5 l/s με διάμετρο εξόδου Φ70mm και σχάρα διαστάσεων περίπου 100 x 200 mm, είτε ικανότητας απορροής τουλάχιστον 2,8l/s με διάμετρο εξόδου Φ100 mm και σχάρα διαστάσεων περίπου 150 x 200 mm με εσωτερικό αφαιρούμενο για καθαρισμό καλάθι συγκράτησης στερεών.

2.8.2. ΜΗΧΑΝΟΣΙΦΩΝΑΣ

Ο μηχανοσίφωνα θα είναι πλαστικός. Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού.

Ο μηχανοσίφωνα θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και απόφραξη αυτού.

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευασθεί φρεάτιο επίσκεψης από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει και ο προς την αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκας).

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση η μεγαλύτερη από αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού, και θα είναι κατασκευασμένος από PVC.

Ο μηχανοσίφωνα θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου, αυτοκαθαριζόμενος με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και απόφραξη.

2.8.3. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ (ΜΙΚΑ)

Η αυτόματη δικλείδα αερισμού (ΜΙΚΑ) δικτύων αποχετεύσεων θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο με επιμελή χύτωση και ομαλές επιφάνειες.

Η μέση σ'αυτήν ελαφρά βαλβίδα εισπνοής θα είναι από φύλλο μίκας ή από συνθετικό πλαστικό υλικό αναλλοίωτο στις μεταβολές θερμοκρασίας και υγρασίας και απρόσβλητη από τις αναθυμιάσεις των

αποχετεύσεων, με εξασφαλισμένη την παραμόρφωση της επιπεδότητας της.

Το σύστημα στροφής και η ομαλότητα των επιφανειών υποδοχής της βαλβίδας πρέπει να εξασφαλίζουν στεγανή περιμετρική επαφή κατά το κλείσιμο.

2.8.4. ΠΑΓΙΔΕΣ

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς, πρέπει να φέρουν ατομική παγίδα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Τα στόμια αποστράγγισης δαπέδου θα έχουν επίσης ενσωματωμένη παγίδα εφόσον δεν συνδέονται στο σύστημα ακαθάρτων μπορούν να δέχονται λύματα μέσω ατομικής παγίδας από νιπτήρες, καταιωνιστήρες κλπ.

2.9. ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

2.9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα στόμια καθαρισμού είναι ειδικά τεμάχια τα οποία χρησιμεύουν για την επιθεώρηση, γενική συντήρηση και καθαρισμό του δικτύου, από την τυχόν συσσώρευση υλικών που μπορούν να προκαλέσουν έμφραξη του. Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες :

- σωληνοστόμια και
- ακροστόμια

Σαν σωληνοστόμιο εννοείται ειδικό τεμάχιο σωλήνα με διαμορφωμένο επί της κυκλικής επιφανείας του ,άνοιγμα κυκλικής, ελλειπτικής ή ορθογωνικής διατομής και το αντίστοιχο σφραγιστικό κάλυμμα (πώμα).

Σαν ακροστόμιο εννοείται το στόμιο καθαρισμού που το άνοιγμα του βρίσκεται στο άκρο σωλήνος.

Σαν ειδικό τεμάχιο ακροστομίου εννοείται όταν το ανοικτό άκρο είναι διαμορφωμένο επί ειδικού τεμαχίου.

Στόμια καθαρισμού προβλέπονται στις παρακάτω θέσεις :

- Στο υψηλότερο άκρο των σωληνώσεων πολλαπλής σύνδεσης.
- Στις στήλες αποχέτευσης ή σε τυχόν κατακόρυφα τμήματα των συλλεκτριών σωληνώσεων.
- Στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό, τουλάχιστον κάθε 20 μέτρα.
- Στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό πριν από κάθε αλλαγή διεύθυνσης κατά την πορεία των λυμάτων όταν η αλλαγή διεύθυνσης είναι μεγαλύτερη από 45°C.
- Στα όρια του οικοπέδου και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 15 μέτρων από το δημόσιο δίκτυο αποχέτευσης.

Τα στόμια καθαρισμού τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πάντα επισκέψιμα.

Όταν χρειάζεται είναι δυνατόν να τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια επίσκεψης. Τα ακροστόμια ανάλογα με τις απαιτήσεις εναρμονισμού των στα οικοδομικά τελειώματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες :

- Σε χώρους που απαιτείται ένταξή τους στα οικοδομικά τελειώματα :
- στόμια καθαρισμού-δαπέδου (F.C.O)
- στόμια καθαρισμού-τοίχου (W.C.O)
- Σε χώρους που δεν είναι απαραίτητη η ένταξή τους στα οικοδομικά τελειώματα τοποθετούμε κοινά πώματα σωλήνων επί διακλαδώσεων 45°C.

2.9.2. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα σωληνοστόμια εν γένει θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένες οι σωληνώσεις αποχέτευσης, θα είναι τυποποιημένης κατασκευής και θα κλείνουν αεροστεγώς με κατάλληλο καπάκι και βίδες.

Τα ακροστόμια δαπέδου και τοίχου θα είναι πλαστικά (βαρέως τύπου) ή ορειχάλκινα ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατασκευής.

2.10. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

2.10.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα φρεάτια επίσκεψης δικτύων ακαθάρτων προβλέπονται από σκυρόδεμα. Τα φρεάτια προβλέπονται για την επίσκεψη, τον έλεγχο και τον καθαρισμό των υπεδαφίων αποχετευτικών αγωγών, κατά μήκος αυτών και στις θέσεις αλλαγών κατεύθυνσης αυτών.

Τα φρεάτια μέσα στα κτήρια είναι κλειστής ροής, ενώ έξω από τα κτήρια μπορεί να είναι ανοικτής ή κλειστής ροής ανάλογα με τα περιγραφόμενα στην μελέτη.

Τα φρεάτια κλειστής ροής θα φέρουν σωληνοστόμιο οριζοντίου τύπου ή τάπα καθαρισμού ή ακροστόμιο για την δυνατότητα επισκεψιμότητας των δικτύων.

Τα φρεάτια μπορεί να είναι κυκλικής, ορθογωνικής ή τετραγωνικής διατομής ανάλογα με την μελέτη.

Τα φρεάτια θα εξασφαλίζονται κατασκευαστικά σε αντοχή και λειτουργική υδατοστεγανότητα και θα κατασκευάζονται έτσι ώστε να αποκλείεται η εισχώρηση νερού σε αυτά.

Τόσο τα φρεάτια, όσο και τα καλύμματα τους πρέπει να αντέχουν στα κινητά και σταθερά φορτία που πιθανόν να τα καταπονήσουν.

Οι συνδέσεις των σωληνώσεων στα φρεάτια πρέπει να είναι αρθρωτές έτσι ώστε να είναι σε θέση να παραλάβουν πρόσθετες επιφορτίσεις από μετατοπίσεις του υπεδάφους ή επικαθίσεις, χωρίς οι σωληνώσεις να υποστούν βλάβη (DIN 4033). Η άρθρωση μπορεί να απέχει από το εσωτερικό τοίχωμα του φρεατίου το πολύ 1,0 m.

Φρεάτια επίσκεψης μέσα στα οποία θα πρέπει να χωρά το ανθρώπινο σώμα, δηλαδή βάθους μεγαλύτερου από 0,90 m, θα κατασκευάζονται με τις παρακάτω ελάχιστες διαστάσεις:

- Κυκλικά φρεάτια με διάμετρο 1,0 m
- Ορθογωνικά φρεάτια με διαστάσεις 0,80 m X 1,0 m
- Τετραγωνικά φρεάτια με διαστάσεις 0,90 m X 0,90 m

Για μεγαλύτερο βάθος από 1,60 m θα κατασκευάζονται με τις παρακάτω ελάχιστες διαστάσεις:

- Κυκλικά φρεάτια με διάμετρο 1,20 m
- Ορθογωνικά φρεάτια με διαστάσεις 1,00 m X 1,20 m
- Τετραγωνικά φρεάτια με διαστάσεις 1,20 m X 1,20 m

Φρεάτια με βάθος μικρότερο από 1,60 m πρέπει να εξασφαλίζουν τις παραπάνω διαστάσεις σε όλο τους το βάθος μέχρι το κάλυμμα.

Για βαθύτερα φρεάτια και για το τμήμα από το κάλυμμα μέχρι βάθους 1,60 m επιτρέπεται να κατασκευάζεται λαιμός που θα επιτρέπει την άνετη κάθοδο στο φρεάτιο.

Για βάθη μεγαλύτερα από 0,80 m τα φρεάτια θα εξοπλίζονται με μεταλλικά σκαλοπάτια με ύψος σκαλοπατιών 30 cm (DIN 1211). Τα φρεάτια κατασκευάζονται ώστε ο τοίχος με τα σκαλοπάτια να φθάνει μέχρι τον πυθμένα του φρεατίου.

Σε περίπτωση που τα φρεάτια ευρίσκονται σε κάποιο βάθος μέσα σε νερό, π.χ. λόγω υψηλού υπογείου ορίζοντα, τότε, εκτός από το στεγανωτικό μάζας που θα προστίθεται στο σκυρόδεμα κατασκευής τους, εσωτερικά τα τοιχώματα και ο πυθμένας των φρεατίων θα επαλείφονται με δύο στρώσεις καταλλήλου τσιμεντοειδούς μονωτικού και μετά θα επιχρίονται με ισχυρή πατητή τσιμεντοκονία 600 Kg τσιμέντου με λείανση της επιφανείας τους με μυστρί.

Τα φρεάτια ανοικτής ροής θα φέρουν θα φέρουν στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN124 και πλαίσιο. Τα καλύμματα συνήθως είναι στρογγυλά με ελεύθερο άνοιγμα 62,5 cm ή ορθογώνια.

Για εξασφάλιση της στεγανότητας, μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων θα αλείφεται γράσο ή λίπος.

Τα φρεάτια που ευρίσκονται σε σημεία όπου μπορεί να διέλθουν αυτοκίνητα ή άλλα φορτία θα φέρουν χυτοσιδηρά καλύμματα τύπου και αντοχής επαρκούς για τα σχετικά φορτία (DIN 1229).

Σε απότομες κατηφόρες, για την αποφυγή υπέρβασης της μέγιστης επιτρεπόμενης κλίσης, κατασκευάζονται φρεάτια πτώσης.

2.10.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.

Πριν γίνει η κατασκευή του φρεατίου το έδαφος του πυθμένα του φρεατίου πρέπει να συμπυκνωθεί πολύ καλά προς αποφυγή καθίζησης και θα διαστρωθεί με γκρο-μπετόν πάχους 10 cm.

2.10.3. ΦΡΕΑΤΙΑ ΒΑΘΟΥΣ ΜΕΧΡΙ 1,0 Μ

Τα φρεάτια βάθους μέχρι 1,0 m θα κατασκευάζονται ως εξής:

Ο πυθμένας κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, κατά τον κανονισμό σκυροδέματος, πάχους 15 cm, οπλισμένο με πλέγμα T131.

Σε περίπτωση φρεατίων κλειστής ροής, μέσα στο φρεάτιο θα τοποθετείται το σωληνοστόμιο ή η τάπα καθαρισμού ή το ακροστόμιο.

Στην περίπτωση φρεατίων ανοικτής ροής, στον πυθμένα θα διαμορφώνεται αυλάκι με ενσωμάτωση μέσα σε αυτόν μισού τεμαχίου πλαστικού σωλήνα ευθύ ή καμπύλου, προσαρμοσμένου στεγανά με κανονική συναρμογή πάνω στους αποχετευτικούς αγωγούς, που συμβάλλουν στο ύψος του πυθμένα, έτσι ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια ροής. Τα κενά από το αυλάκι μέχρι τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία 600 Kg τσιμέντου και με κλίση προς το αυλάκι.

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στην διάστρωση του πυθμένα και θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, κατά τον κανονισμό σκυροδέματος, πάχους 15 cm, οπλισμένο με πλέγμα T131. Η κατασκευή θα γίνεται προσεκτικά ώστε να μην μένουν κενά γύρω από τα στόμια των αγωγών που συνδέονται στο φρεάτιο. Η σύνδεση των αγωγών αποχέτευσης στο φρεάτιο θα είναι απολύτως στεγανή και θα επιτυγχάνεται με ειδικό σύνδεσμο.

Σε όλα τα σκυροδέματα κατασκευής των φρεατίων προβλέπεται η χρήση στεγανωτικού μάζας.

Εσωτερικά τα τοιχώματα και ο πυθμένας των φρεατίων θα επιχρίονται με ισχυρή πατητή τσιμεντοκονία 600 Kg τσιμέντου, πάχους 2,5 cm, με λείανση της επιφανείας τους με μυστρί.

2.10.4. ΦΡΕΑΤΙΑ ΒΑΘΟΥΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΤΟΥ 1,0 Μ

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 1,0 m θα κατασκευάζονται όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο, με τις παρακάτω διαφορές:

Ο πυθμένας κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, κατά τον κανονισμό σκυροδέματος, πάχους 20 cm, οπλισμένο με διπλή σχάρα Φ8/20.

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στην διάστρωση του πυθμένα και θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, κατά τον κανονισμό σκυροδέματος, πάχους 20 cm, οπλισμένο με διπλή σχάρα Φ8/20.

2.10.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ.

Εναλλακτικά και σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στην μελέτη τα φρεάτια μπορούν να κατασκευάζονται από προκατασκευασμένους δακτυλίουσ από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα κατά DIN 4034.

2.11. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

2.11.1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Οι σωληνώσεις της αποχέτευσης ομβρίων προβλέπονται από χυτοσιδερένιους σωλήνες χωρίς μούφα κατά ISO 6594 και DIN19522.

Οι στήλες ομβρίων που δεν καταλήγουν σε ελεύθερη απορροή αλλά συνδέονται σε δίκτυο ομβρίων θα καταλήγουν στη βάση τους σε φρεάτιο καθαρισμού 200X200 mm .

2.11.2. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΥΨΕΩΣ ΑΥΛΑΚΙΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ Η ΝΕΡΩΝ ΔΑΠΕΔΩΝ Η ΚΤΙΣΤΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Οι σχάρες θα κατασκευαστούν γενικά στις ράμπες, περιβάλλοντα χώρο, μηχανοστάσιο κλπ, με τα κατάλληλα κάθε φορά πλάτη και βάθη και οι οποίες θα χρησιμεύουν για τη συγκέντρωση ομβρίων και αποστράγγιση δαπέδων.

Οι σχάρες θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο από σιδηρογωνιές 50 x 50 x 5 πάνω στις οποίες θα διαμορφωθεί «πατούρα» με συγκόλληση σιδηρογωνιών 30 x 30 x 4. Το πλαίσιο θα «δένεται» κάθε 50 cm με σιδηρογωνιές 50 x 50 x 5 και θα έχει κάθε 50cm διατάξεις αγκύρωσης («τζινέτια»).

Οι σχάρες θα κατασκευαστούν σε τμήματα μήκους 0,5 και 1 m με πλαίσιο από χαλύβδινες λάμες 30 x 4, διατομών ανάλογα με τη θέση της σχάρας.

Οι σχάρες μετά την αποκατασκευή τους και πριν την τοποθέτησή τους θα γαλβανιστούν σε θερμό λουτρό.

2.11.3. ΚΑΝΑΛΙΑ, ΦΡΕΑΤΙΑ, ΣΧΑΡΕΣ-ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Τα κανάλια συλλογής θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα με εσωτερική επάλειψη τσιμεντοκονίας, θα καλυφθούν δε με σιδηρές σχάρες.

Το οριζόντιο δίκτυο θα κατασκευαστεί από πλαστικούς σωλήνες-πίεσεως όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή-και φρεάτια από σκυρόδεμα με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν σε υπόστρωμα από ισχνό σκυρόδεμα πάχους 10 cm και κλίση όπως αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Τα κανάλια συλλογής των νερών θα είναι πλάτους 20 cm. Στα χείλη θα διαμορφωθεί "πατούρα" με την τοποθέτηση σιδηρογωνιών 25x25x4 mm, για να τοποθετούνται οι σχάρες. Στο πλαίσιο αυτό ανά διάστημα 50 cm θα γίνει ζεύξη με σιδηρογωνιές και θα υπάρχουν ανά 50 cm διατάξεις αγκύρωσης του πλαισίου.

Οι σχάρες πλάτους περίπου 24 cm θα κατασκευαστούν σε τμήματα μήκους περίπου 1m με πλαίσιο από λάμες 20x5 mm και από λάμες 16x5mm σε αξονικές αποστάσεις 15mm.

Οι σχάρες θα γαλβανιστούν εν θερμώ μετά την πλήρη κατασκευή και διαμόρφωση τους με συγκόλληση.

2.11.4. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ

Οι διατάξεις αυτές θα ευρίσκονται στα δώματα και τα μπαλκόνια του κτιρίου και θα χρησιμοποιούνται για την αποστράγγιση των βρόχινων νερών.

Οι διατάξεις θα είναι εξ' ολοκλήρου από σκληρό πλαστικό μεγάλης αντοχής, χωρίς παγίδα οσμών (κόφτρα), με δακτύλιο στεγανότητας, με ανοξεϊδωτη εσχάρα, ευθέως τύπου (η απορροή από κάτω) ή γωνιακού τύπου (η απορροή από πλάγια) κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τα σχέδια.

2.11.5. ΑΠΟΡΡΟΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Οι απορροές οροφής είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε δώμα τόσο επι της οροφής της στέγης για τοποθέτηση σε γωνία κατακόρυφου τοίχου και οροφής και είναι κατασκευασμένες από κράμα αλουμινίου – πυριτίου και έτσι διαμορφωμένες ώστε να προσαρμόζονται έναντι νερού. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με ειδικές μεμβράνες ανθεκτικές στις εξωτερικές συνθήκες και στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Οι ονομαστικές διαστάσεις είναι αντίστοιχες για τις διαμέτρους των συνδεδεμένων υδρορροών DN50, DN75, DN100 ώστε να προσαρμόζονται οι σωληνώσεις με την παρεμβολή καταλλήλου διατομής.

Δέχονται υδρορροές από χυτοσιδηρά κράματα.

2.11.6. ΑΠΟΡΡΟΗ ΜΠΑΛΚΟΝΙΟΥ Η ΜΑΡΚΙΖΑΣ

Οι απορροές μπαλκονιού ή μαρκίζας τοποθετούνται σε προδιαμορφωμένη τρύπα επι του μπαλκονιού

στην πλευρά του τοίχου. Είναι κατασκευασμένες από κράμα αλουμινίου – πυριτίου και η συναρμογή της με τα δομικά στοιχεία του μπαλκονιού εξασφαλίζει στεγανότητα.

Παραδίδονται με κατάλληλα διαμορφωμένη εσχάρα ώστε να δέχονται την υδρορροή της απορροής οροφής που κατεβαίνει. Δέχονται υδρορροές από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή χυτοσιδηρούς ή άλλων κραμμάτων.

Οι ονομαστικές διαστάσεις είναι αντίστοιχες για τις διαμέτρους των συνδεόμενων υδρορροών DN50, DN75, DN100 ώστε να προσαρμόζονται οι σωληνώσεις με την παρεμβολή καταλλήλου διαστολής.

2.12. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

2.12.1. ΓΕΝΙΚΑ

2.12.1.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Όλα τα είδη υγιεινής και τα εξαρτήματα θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τους συγκεκριμένους χώρους. Η επιλογή τους θα πρέπει να γίνει βάσει των προδιαγραφών υγιεινής, ευκολίας χρήσης, καθαρισμού και αντοχής σε καταστροφή.

Όλα τα είδη υγιεινής, εξαρτήματα κτλ., θα πρέπει να πληρούν τις σχετικές ελληνικές προδιαγραφές. Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από καλής ποιότητας υαλώδη πορσελάνη, εγχώριας προέλευσης, με στρογγυλεμένες ακμές, λείες επιφάνειες και δεν θα παρουσιάζουν ρωγμές ή γραμμώσεις. Όλα τα είδη υγιεινής θα προμηθευτούν πλήρη με όλα τα παρελκόμενά τους.

2.12.1.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από επιχρωμιωμένο χυτό ορείχαλκο. Οι βίδες, ροζέτες, βρύσες, παγίδες (σιφώνια), εμφανείς σωληνώσεις κτλ, θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

2.12.1.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Οι συσκευές θα αποθηκεύονται κάτω από κάλυμμα για να είναι σε ξηρό περιβάλλον και θα χωρίζονται μεταξύ τους με καθαρά φύλλα από νάυλον για προστασία από την σκόνη, όταν βρίσκονται εκτός της συσκευασίας του κατασκευαστή.

2.12.1.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα εφαρμόζονται οι διατάξεις στερέωσης του κατασκευαστή, εφόσον αυτό είναι εφικτό.

Δεν θα τοποθετηθούν επίτοιχες συσκευές επάνω σε μεταλλικές βάσεις, μέχρι ώσπου όλοι οι τοίχοι να έχουν πλήρως τελειώσει. Θα τοποθετείται στεγανοποιητική μαστίχα με βάση ελαστικό συνθετικό υλικό για στεγανοποίηση των αρμών μεταξύ των συσκευών και επιφανειών τοίχων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα είδη μιας και της ίδιας κατηγορίας (π.χ. είδη πορσελάνης ή οι πάνω σ'αυτά δικλείδες κλπ.) θα είναι προέλευσης του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και της ίδιας ποιότητας (στάθμης). Αποκλείεται η χρήση ειδών της ίδιας κατηγορίας με διαφορετική προέλευση.

Ειδικά η εγκατάσταση και η προσαρμογή του στομίου κάθε υποδοχέα προς τον οχετό αποχέτευσης θα γίνει κατά τρόπο που να επιτρέπει την αφαίρεση του υποδοχέα χωρίς τον κίνδυνο να σπάσει. Στους περισσότερους υποδοχείς τούτο επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση

ειδικών ελαστικών παρεμβυσμάτων-δακτυλίων τα οποία εξασφαλίζουν και συναρμογή και απόλυτη στεγανότητα.

2.12.1.5. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι βρύσες θα στερεώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, έτσι ώστε να δημιουργείται στεγανή σύνδεση με την συσκευή. Θα τοποθετείται η "ζεστή" βρύση αριστερά της "κρύας" βρύσης, όπως την βλέπει ο χρήστης της συσκευής.

2.12.2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Οι νιπτήρες, και οι λεκάνες WC θα είναι από «υαλώδη» πορσελάνη (VITREOUS CHINA). Οι λεκάνες WC θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου και θα λειτουργούν με καζανάκι τύπου χαμηλής πίεσης. Επίσης καθορίζεται ότι όλα τα είδη από πορσελάνη θα είναι λευκά, αρίστης ποιότητας και πρώτης διαλογής, η δε ύπαρξη του παραμικρού ελαττώματος κατασκευής αποτελεί ουσιαστικό λόγο αποξήλωσης και αντικατάστασης.

2.12.2.1. ΝΙΠΤΗΡΕΣ

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από υαλώδη λευκή πορσελάνη ορθογωνικού σχήματος, Ελληνικής προέλευσης, με στρογγυλεμένες γωνίες, διαστάσεων περίπου 56 x 42 cm.

Κάθε νιπτήρας θα έχει διάταξη υπερχείλισης, διαμορφωμένες θέσεις για την τοποθέτηση σαπουνιού και οπή για την προσαρμογή ορειχάλκινης επιχρωμιωμένης βαλβίδας εκκένωσης, διαμέτρου Φ 1 1/4".

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από :

⇒ Το ελαστικό πώμα με αλυσίδα

⇒ Τα στηρίγματά του

⇒ Την παγίδα (σίφωνας) με βαλβίδα εκκένωσης διαμέτρου Φ 1 1/4" για σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.

Το σιφώνι κατά την σύνδεσή του με την αποχέτευση και πριν από την επιφάνειά του τοίχου, θα είναι εφοδιασμένο με ροζέττα (επιχρωμιωμένη) ρυθμιζόμενης θέσης. Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται επίσης από μπαταρία ανάμιξης νερού, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, Φ 1/2" μ' ένα μοχλό χειρισμού και διάταξη που εμποδίζει το πιτσίλισμα του νερού.

2.12.2.2. ΝΕΡΟΧΥΤΕΣ

Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από φύλλο ανοξειδωτου χάλυβα 18/8 πάχους 1mm, βιομηχανικά επεξεργασμένου και στιλβωμένου, με αντιθορυβική βαφή στο κάτω μέρος του.

Οι νεροχύτες θα έχουν μια ή δύο γούρνες πλάτους περίπου 60 cm και μήκους 1,20m, προκειμένου για μια σκάφη ή 1,80m προκειμένου για δύο σκάφες. Οι διαστάσεις κάθε σκάφης θα είναι 35 x 40 cm περίπου και βάθους 20cm.

Κάθε νεροχύτης θα συνοδεύεται από μπαταρία κατάλληλη για στήριξη στον τοίχο, επιχρωμιωμένη βαρέως τύπου, Φ 1/2", μ' ένα μοχλό χειρισμού και διάταξη που εμποδίζει το πιτσίλισμα του νερού.

Κάθε νεροχύτης θα φέρει :

⇒ Επιχρωμιωμένη (εξ) βαλβίδα(ες) με αλυσίδα και πώμα

⇒ Πλαστικό σιφώνι πολυαιθυλενίου

⇒ Διακόπτες καμπάνα, βαρέως τύπου.

2.12.2.3. ΛΕΚΑΝΕΣ WC

Θα είναι ευρωπαϊκού τύπου από υαλώδη λευκή πορσελάνη δαπέδου, με σιφώνι αποχέτευσης που θα καθιστά ορατή τη στάθμη του νερού μέσα στην παγίδα. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από πλαστικό κάλυμμα βαρέως τύπου, λευκό, εγχώριας προέλευσης. Κάθε λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι πλύσεως τύπου χαμηλής πίεσης, που θα συνδέεται με τη λεκάνη με σωλήνωση. Το καζανάκι θα είναι πολύ στιβαρής κατασκευής και με απλό αλλά λειτουργικό μηχανισμό.

2.12.2.4. ΟΥΡΗΤΗΡΙΑ

Τα ουρητήρια θα είναι από υαλώδη πορσελάνη, κρεμαστού τύπου, αναρροφητικά, με χωνευτά τα σημεία σύνδεσης με το νερό απόπλυσης και του οχετού αποχέτευσης. Κάθε ουρητήριο θα είναι κατάλληλο για σύνδεση με εντοιχισμένο ή εξωτερικά αναρτημένο δοχείο, καθώς και κοχλίες M8x90 με κεφαλή καλυμμένη με πλαστικά για τη στερέωσή τους.

2.12.2.5. ΕΤΑΞΕΡΑ ΝΙΠΤΗΡΑ

Θα είναι από υαλώδη πορσελάνη, μήκους 60cm περίπου με ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα στηρίγματα εγχώριας προέλευσης.

2.12.2.6. ΑΓΓΙΣΤΡΑ

Τα άγγιστρα θα είναι είτε από υαλώδη λευκή πορσελάνη, διπλά, κατάλληλα για να εντοιχισθούν ή ορειχάλκινα διπλά για τοποθέτηση πάνω σε ξύλινη επιφάνεια (πόρτα κλπ). Θα αντιστοιχούν από ένα σε κάθε νιπτήρα και ντους.

2.12.2.7. ΧΑΡΤΟΘΗΚΕΣ, ΣΑΠΟΥΝΟΘΗΚΕΣ

Θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη, εντοιχισμένες διαστάσεων 15 x 15 cm. Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από άξονα πλαστικό, ξύλινο ή μεταλλικό για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας.

Χαρτοθήκες θα τοποθετηθούν σε όλες τις λεκάνες WC και σαπυνοθήκες σε όλους τους νιπτήρες.

2.12.2.8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ ΧΕΡΙΩΝ

Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών με την ενεργοποίησή τους, θα εκτοξεύουν ισχυρή δέσμη θερμού αέρα από το κάτω μέρος τους και μετά παρέλευση προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος θα σταματούν αυτόματα.

Θα είναι κατάλληλοι για επιτύχει τοποθέτηση και σύνδεση με δίκτυο 220V, 50Hz, και θα περιλαμβάνουν μία ηλεκτρική αντίσταση, ένα ηλεκτροκινητήρα με ανεμιστήρα, ένα κάλυμμα με οπή εξόδου αέρα στο κάτω μέρος του και ένα πιεστικό κουμπί σε εμφανές σημείο του καλύμματος. Η συνολικά καταναλισκόμενη ισχύς του στεγνωτήρα θα είναι 1500 W περίπου. Η εγκατάσταση των ηλεκτρικών στεγνωτήρων, όπου αυτοί προβλέπονται στα σχέδια κατόψεων, θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, χωρίς φθορές του καλύμματος και στερεά πάνω στους τοίχους

2.12. 3. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΓΙΑ Α.Μ.Κ

Τα είδη υγιεινής με τα οποία θα εξοπλισθούν τα λουτρά και τα WC των Α.Μ.Κ θα είναι ειδικής κατασκευής για να μπορούν να εξυπηρετήσουν άτομα με ειδικές ανάγκες. Όλα τα είδη και τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Κοινότητας που

ισχύουν για αντίστοιχα προϊόντα. Τα είδη υγιεινής νιπτήρες, λεκάνες και ντούς θα είναι εφοδιασμένα με ανακλινόμενους βραχίονες, με σταθερά στηρίγματα ούτως ώστε η εξυπηρέτηση των ατόμων με ειδικές ανάγκες να είναι η βελτίστη δυνατή από πλευράς ευκολίας και ασφαλείας. Τα αμαξίδια πρέπει να πλησιάζουν ευχερώς όλα τα είδη υγιεινής και να μην εμποδίζονται, ώστε οι λειτουργίες πλυσίματος, χρήση λεκάνης και ντους να είναι ευχερής. Επίσης η διαδρομή του αμαξιδίου μεταξύ των ειδών υγιεινής πρέπει να είναι άνετη.

Γενικά τα είδη υγιεινής πρέπει να προσαρμόζονται προς κάθε είδους χρήστες (βραχύσωμοι, μεγαλόσωμοι, μικρής ή μεγάλης ηλικίας). Αναλυτικά τα είδη υγιεινής πρέπει να έχουν τις εξής προδιαγραφές.

2.12.3.1. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

Οι υδραυλικοί υποδοχείς δεν διαφέρουν γενικά από τους κοινούς υποδοχείς ως προς την ποιότητα κατασκευής τους και το σχήμα τους.

Τα είδη υγιεινής όμως και γενικά ο εξοπλισμός των χώρων που συμπληρώνει την λειτουργικότητα των υποδοχέων είναι ουσιαστικά αυτά που καθιστούν τους χώρους προσιτούς και εύχρηστους για τα ΑΜΕΑ και τους συνοδούς τους, και πρέπει να τύχουν υποχρεωτικά της έγκρισης της Επібλεψης πριν την εγκατάσταση τους στο έργο.

2.12.3.2. ΛΕΚΑΝΗ

Οι λεκάνες θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου (καθημένου) από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NSH 3 - 1970) .

Οι λεκάνες δύναται να είναι είτε αναρτημένες στον τοίχο είτε με έδραση στο δάπεδο απαιτούν όμως και στις δύο περιπτώσεις στερέωση υψηλής αντοχής.

Το κάθισμα της λεκάνης πρέπει να είναι υπερβαρέως τύπου αποδεδειγμένα ειδικής μηχανικής αντοχής, κατασκευής και διαμόρφωσης για να εξασφαλίζει την αντοχή και τις συνθήκες συγκράτησης που απαιτούνται για τους χρήστες. Εφόσον απαιτηθεί μπορεί το κάθισμα να είναι ανοιχτό στο εμπρός μέρος (σχήμα πετάλου) ώστε να επιτρέπει τον καθαρισμό του χρήστη

Το κάθισμα τοποθετούμενο στην λεκάνη πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 47.5 έως 50εκ. από το δάπεδο και να είναι κατάλληλο να δέχεται πρόσθετα πέλματα ανύψωσης του κατά 5 ή 10 εκ.

Η έκπλυση της λεκάνης χαμηλής ή υψηλής πίεσης πρέπει να επιτυγχάνεται με εύχρηστο μηχανισμό.

Εάν η λεκάνη είναι εξοπλισμένη με δοχείο έκπλυσης χαμηλής πίεσης τότε το δοχείο θα πρέπει να είναι τέτοια μηχανικής αντοχής ώστε να μπορεί να χρησιμεύσει και ως πλάτη στήριξης.

Η θήκη του χαρτιού καθαρισμού θα πρέπει να διαθέτει μηχανισμό παροχής χαρτιού φύλλο - φύλλο και να είναι κατάλληλη για ανάρτηση από τους βραχίονες στήριξης (δεξιά ή αριστερά) του χρήστη με στιβαρή κατασκευή.

2.12.3. 3. ΧΕΙΡΟΛΑΒΕΣ - ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Σταθερή χειρολαβή μήκους τουλάχιστον 50 εκ. τοποθετείται σε κάθε περίπτωση επί πλαϊνού, δίπλα στη λεκάνη τοίχου εφ' όσον υπάρχει.

Αναδιπλούμενος βραχίονας στήριξης δίπλα στην λεκάνη μήκους 80 εκ. τοποθετείται στην πλευρά της λεκάνης που δεν υπάρχει πλαϊνός τοίχος, ή αμφίπλευρα της λεκάνης αν αυτό επιβάλλει η Αρχιτεκτονική του χώρου.

Στον τοίχο πίσω από την λεκάνη τοποθετείται σταθερή χειρολαβή διαμέτρου 30-40 χιλ.

Οι χειρολαβές - και οι βραχίονες στήριξης αναρτώνται από τον τοίχο με πάκτωση αντοχής.

Ειδικά οι αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης πρέπει να διαθέτουν μηχανισμό μεταβολής του ύψους τους.

Ειδικές αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης που παρέχουν την δυνατότητα ασφάλισης και πρόσδεσης του χρήστη χρησιμοποιούνται όπου προβλέπεται να εξυπηρετηθούν τετραπληγικά άτομα μη αυτοεξυπηρετούμενα.

Στις περιπτώσεις αυτές το σύστημα δημιουργεί και αναδιπλούμενη φραγή στο πρόσθετο μέρος της λεκάνης και πλάτη στήριξης στο πίσω μέρος.

2.12.3.4. ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Οι νιπτήρες θα είναι κοινού τύπου από πορσελάνη κατάλληλοι για επιτοίχια στήριξη αντοχής φόρτισης έως 115 Kg .

Η στήριξη των νιπτήρων θα είναι προσαρμοσμένη σε μηχανισμό μεταβολής της στάθμης του χείλους του νιπτήρα κατά τουλάχιστον 25 εκ. (με μέσο ύψος την στάθμη + 0,84 από το δάπεδο).

2.12.3.5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Οι συνδέσεις του νιπτήρα στα δίκτυα αποχέτευσης και ύδρευσης πρέπει να επιτρέπουν την μεταβολή του ύψους σύνδεσης επί του νιπτήρα κατά τουλάχιστον 25 εκ.

Η μπαταρία του νιπτήρα είναι προτιμότερο να είναι τύπου κομμωτηρίου (δηλ. αντί σταθερού ρύγχους να έχει κινητό καταιωνητήρα), και να είναι αναμικτική με χειρολαβή μεγάλου μήκους.

Οι νιπτήρες συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα για την λειτουργία τους εξαρτήματα όπως βαλβίδα εκκένωσης, οσμοπαγίδα κλπ.

Από τον οπίσθιο τοίχο αναρτάται ειδικό κάθισμα (με οπή στη μέση) και αμφιπλευρώς αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης με παρεμβολή μηχανισμού μεταβολής του ύψους χρησιμοποίησης.

Σε κατάλληλο σημείο του ιδίου τοίχου τοποθετείται και σταθερή χειρολαβή στο πίσω μέρος του καθίσματος προβλέπεται και ανάρτηση ειδικής πλάτης.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

3.1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Προβλέπεται η εγκατάσταση μόνιμων μέσων πυρόσβεσης που θα λειτουργούν με νερό στο κτίριο. Για το σκοπό αυτό προβλέπεται η κατασκευή ανεξάρτητων πυροσβεστικών υδροδοτικών δικτύων που θα καταλήγουν σε πυροσβεστικές φωλιές και sprinklers. Τα δίκτυα θα συνδεθούν με τα αυτόματα πυροσβεστικά υδροδοτικά αντλητικά συγκροτήματα.

Προβλέπεται επίσης η προστασία με αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με CO₂ καθώς επίσης και η εγκατάσταση φορητών μέσων πυρόσβεσης.

Η εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών, sprinklers χρησιμεύει για την κατάσβεση πυρκαγιάς με εκτόξευση νερού υψηλής πίεσεως.

3.1.2. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο του άρθρου αυτού αποτελούν η σύνδεση του δικτύου πόλης με την δεξαμενή, το πυροσβεστικό συγκρότημα, οι σωληνώσεις από τον διανομέα νερού μέχρι και την τελευταία πυροσβεστική φωλιά, οι πυροσβεστικές φωλιές. Το δίκτυο σωληνώσεων SPRINKLERS, με τα ακροφύσια, οι ρυθμιστές πίεσεως, και γενικά όλη η εγκατάσταση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

3.1.3. ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών και συστήματα sprinklers θα γίνει με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις και τους παρακάτω ισχύοντες κανονισμούς.

Η καταλληλότητα των υλικών θα αποδεικνύεται από πιστοποιητικά Underwriters και Factory Mutual.

3.1.4. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ ΟΠΩΣ ΙΣΧΥΟΥΝ ΣΗΜΕΡΑ

Π.Δ 71/89
ΤΟ.ΤΕΕ 2454/86
Πυρ/κη Διάταξη 3
National Fire Protection Association NFPA 13 & 14
Προδιαγραφές ΕΛΟΤ
Πρότυπο EN 671-1,2,3
Πρότυπο EN 12845
Πρότυπο EN 12259

3.1.5. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν από την οποιαδήποτε παραγγελία του εξοπλισμού της εγκαταστάσεως να προσκομίσει στην επίβλεψη τεχνικούς καταλόγους και σχέδια ώστε κατ' αρχήν να διαπιστωθεί η συμφωνία του προτεινόμενου εξοπλισμού με τις προδιαγραφές και το ότι έχει υποστεί τα προβλεπόμενα τεστ και ελέγχους.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να προσκομίσει και τα σχετικά πιστοποιητικά τεστ και ελέγχου εφόσον του ζητηθεί κάτι τέτοιο από την επίβλεψη.

Η κατ' αρχήν συμφωνία δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για την ποιότητα του εξοπλισμού και για την άριστη λειτουργία της εγκαταστάσεως.

3.2. ΔΙΚΤΥΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

3.2.1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Θα χρησιμοποιηθεί χαλυβδοσωλήνας για τα δίκτυα πυρόσβεσης με και άνευ ραφής όπως καθορίζεται παρακάτω. Οι διαμέτροι του σωλήνα θα είναι όπως στον πίνακα που ακολουθεί

Τα στοιχεία των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

DN (in)	½	¾	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	4	5	6
D Εξ.(mm)	21.3	26.9	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	165.1
ΣΤοιχώ μ. (mm)	2.65	2.65	3.25	3.25	3.25	3.65	3.65	4.05	4.50	4.85	4.85
DEς.(m m)	16.0	21.6	27.2	35.9	41.8	53.0	68.8	80.8	105.3	130.0	155.4
Βάρος (Kg/m)	1.23	1.59	2.46	3.17	3.65	5.17	6.63	8.64	12.40	16.70	19.80

Η κατασκευή των παραπάνω δικτύων σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω διατάξεις:

3.2.1.1. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΕΥ ΡΑΦΗΣ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Οι σωλήνες θα είναι από χάλυβα(πράσινη ετικέτα), επιψευδαργυρωμένοι, κατάλληλοι για την κατασκευή δικτύων πυρόσβεσης για διατομές από 2” και πάνω.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-06-00 “ Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

3.2.1.2. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Οι σωλήνες θα είναι από χάλυβα(πράσινη ετικέτα), επιψευδαργυρωμένοι, κατάλληλοι για την κατασκευή δικτύων πυρόσβεσης για διατομές έως 2”.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-05-00 “ Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Η κατασκευή των παραπάνω δικτύων σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω διατάξεις:

3.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Οι συνδέσεις των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα γίνεται ως εξής:

Για διαμέτρους έως και τις 2" με κοχλιωτές συνδέσει, δηλαδή είτε συνδέσμους δεξιάς και αριστερής κοχλίωσης (μούφες) ή με λυόμενους συνδέσμους (ρακόρ).

Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 2", με χρήση αυλακωτού συστήματος VICTAULIC.

Απαγορεύεται ρητά η χρήση οποιουδήποτε άλλου μέσου σύνδεσης των σωληνώσεων, όπως ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση.

Τα παραπάνω αποτελούν τον κορμό σχεδιασμού και κατασκευής του δικτύου. Δεδομένου ότι για διατομές έως και 4" οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα φέρουν σπείρωμα, είναι επιτρεπτή, σε περιπτώσεις που κριθεί αναγκαίο, η κοχλιωτή σύνδεση.

3.3.1. ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ (ΔΙΚΤΥΑ ΕΩΣ 2 ")

Τα εξαρτήματα των κοχλιωτών συνδέσεων (μούφες, ρακόρ), θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (MALLEABLE), γαλβανισμένα εν θερμώ, με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης κατά DIN 2950. Τα ρακόρ θα είναι κωνικά.

Η σύνδεση θα γίνεται με διάνοιξη κωνικού σπειρώματος στον σωλήνα, σε μήκος τόσο ώστε το πολύ 3 σπείρες να παραμένουν ακάλυπτες.

Στο αρσενικό σπείρωμα θα τοποθετείται στεγανοποιητικό μίγμα αποτελούμενο από γραφίτη και ορυκτέλαιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό - της έγκρισης της Επίβλεψης - που να μην προσβάλλει το μέταλλο. Το μίγμα πρέπει να είναι αδιάλυτο στο ρευστό της σωλήνωσης.

Η περιτύλιξη των σπειρών θα γίνεται με κανάβι. Σε συνδέσεις ορειχάλκινων εξαρτημάτων επιτρέπεται, μετά από έγκριση της Επίβλεψης, η χρησιμοποίηση της ταινίας TEFLON.

3.3.2. ΑΥΛΑΚΩΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ (ΔΙΚΤΥΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 2 1/2")

Για την κατασκευή του δικτύου θα εφαρμοστεί το αυλακωτό σύστημα (ενδεικτικός τύπος VICTAULIC – GROOVED PIPING SYSTEM GRINNELL – GRUVLOK)

Για την σύνδεση των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι με μηχανικού τύπου κλείδωμα (μανδάλωμα) και κεντρικού κοιλώματος ανταπόκρισης-πίεσης ελαστικά παρεμβύσματα.

Οι σωλήνες στα άκρα θα προ-αυλακωθούν με χρήση κατάλληλου εργαλείου της προμηθεύτριας εταιρείας έτσι ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή του μηχανικού συνδέσμου.

Η κατεργασία του σωλήνα σε καμία περίπτωση δεν τραυματίζει το γαλβάνισμα και εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα του δικτύου στα σημεία συναρμογής για πιέσεις έως και 35 bar.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται τα χαρακτηριστικά στοιχεία της διαμόρφωσης των σωλήνων.

DN(in)	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
D Εξ.(mm)	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	165.1
Πατούρα συνδέσμου A(mm)	15,88	15,88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88
Πλάτος αύλακος B(mm)	7,14	7,14	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
Βάθος αύλακος D(mm)	1,6	1,6	1.6	1.98	1.98	2.11	2.11	2.16
Ελάχιστο απαιτούμενο πάχος τοιχώματος T(mm)	1,65	1,65	1.65	2.11	2.11	2.11	2.77	2.77

3.3.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ (VICTAULIC)

Το δίκτυο σωληνώσεων αποτελείται από σωλήνες γαλβανισμένους ISO-MEDIUM (πράσινος) με σύνδεση μέσω ειδικών μεταλλικών Flexible Coupling που εξασφαλίζουν αντισεισμική προστασία και έχουν έγκριση FM / UL.

Λόγω της εύκαμπτης ελαστικής σχεδίασης τους επιτρέπουν την διαστολή και συστολή των σωληνώσεων, η οποία δημιουργείται λόγω αλλαγών της θερμοκρασίας (είτε εξωτερικά, είτε εσωτερικά της σωλήνας). Η ανάγκη τοποθέτησης συστολικών εξαρτημάτων εξαλείφεται.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM με ανοχές θερμοκρασίας (-340° ΕΩΣ + 115C⁰) και επιτυγχάνει πρόσθετα την απομόνωση και απορρόφηση των θορύβων και των μεταδόσεων των δονήσεων.

Οι σύνδεσμοι είναι σχεδιασμένοι για αυλακωτούς σωλήνες έτσι ώστε να παρέχουν μια αυτορυθμιζόμενη σύνδεση η οποία εξομαλύνει την εγκατάσταση από πιέσεις, κενά και άλλες εξωτερικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν την ενοχλητική ανάγκη χρήσης ειδικών στηριγμάτων, διαστολικών κλπ.

Τα εξαρτήματα "κατεύθυνσης" είναι ειδικού τύπου με αυλάκωση στα άκρα από χυτοσίδηρο (durable ductile iron) ενδεικτικού τύπου S/10 -S/11 -S/12 -S/13 (Γωνίες 90°-45°-22 1/2⁰ -11 1/4°) S/20 Ταυ-S/25 Ταυ συστολικά S/35 Σταυροί αυλακωτοί S/50 Συστολές-S/60 τάπες του ίδιου κατασκευαστή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές UL/ FM ή ισάξιες.

3.3.4. ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ (GASKETS)

Οι μηχανικοί σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από χυτοσίδηρο ,εσωτερικά θα φέρουν ελαστικό παρέμβυσμα προσαρμογής κεντρικού κοιλώματος (gaskets) από EPDM και θα εξασφαλίζουν την ακαμπτη σύνδεση μεταξύ των σωλήνων.

Προβλέπεται η χρήση συνδέσμων που θα εξασφαλίζουν τόσο την άκαμπτη (σταθερή) σύνδεση των σωλήνων, όσο και την εύκαμπτη σύνδεση , με δυνατότητα εκτροπής ,για παραλαβή κραδαμών, διαστολών κλπ

Ενδ.τύπος άκαμπτου συνδέσμου S005

DN (in)	11/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
DEξ.(mm)	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	165.1
Max. Πίεση Λειτουργίας (bar)	21	21	21	21	21	21	21	21

Ενδ.τύπος εύκαμπτου συνδέσμου S75

DN (in)	11/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
DEξ.(mm)	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	165.1
Απόκλιση (°)	2°-43'	1°-56'	1°-31'	1°-12'	1°-2'	1°-36'	1°-18'	1°-6'
Max. Πίεση Λειτουργίας (bar)	35	35	35	35	35	35	31	31

3.5. ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για να πετύχουμε την επιθυμητή διαδρομή του δικτύου, θα γίνεται κανονικά με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας (καμπύλες) γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη. Πλην σε περιπτώσεις σωλήνων μικρής διαμέτρου μέχρι 1", όπου επιτρέπεται η κάμψη με ειδικό εργαλείο, χωρίς ζέσταμα του σωλήνα. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις που το επιβάλλουν αξεπέραστα εμπόδια, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση των μερικών κλάδων που αναχωρούν, θα γίνεται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταυ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

3.6. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΟΛΟΔΙΑΣΤΟΛΩΝ

Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκαταστάσεως θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, με τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων πάνω στους σωλήνες.

Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ωμέγα" με σκέλη που να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε σε μικρότερες διαμέτρους, η μετατόπιση του άξονα των σωλήνων με κάμψη τους ή τέλος ειδικά εξαρτήματα παραλαβής συστολοδιαστολών. Σ' όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων μέσα από δάπεδα ή τοίχους, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, για την αποφυγή συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά.

3.7. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα, που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις αγκυρώσεως, όπως καθορίσθηκε σε παραπάνω εδάφιο.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, εκείνες που τρέχουν μόνες με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά πάνω στους σωλήνες και θα κρεμιούνται από την οροφή με μακριά βέργα με άρθρωση, οι δε πολυάριθμες που τρέχουν στην ίδια διαδρομή πάνω σε σιδηροκατασκευή (εγκάρσια σιδηρογωνία ή ειδικό προφίλ που θα κρεμιέται από την οροφή με κατάλληλες βέργες) με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση, αλλά θα επιτρέπουν την αξονική.

3.7.1. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ

Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση που η διαδρομή των σωλήνων είναι ευθεία και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαλβίδων, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα από τις δυο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα	Μέγιστη απόσταση	Διάμετρος βέργας στηριγμάτων
Μέχρι Φ 1"	7'	3/8"
Φ 1 1/4"	8'	3/8"
Φ 1 1/2"	9'	3/8"
Φ 2"	10'	3/8"
Φ 2 1/2"	11'	1/2"
Φ 3"	12'	1/2"
Φ 4"	14'	5/8"
Φ 5"	16'	5/8"
Φ 6"	17'	3/4"

Σε περίπτωση περισσότερων σωλήνων, τα στηρίγματα πρέπει να υπολογίζονται με συντελεστή ασφαλείας, απέναντι σε θραύση 5.

3.8. ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ

Αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια γαλβανισμένα. Αυτά θα είναι από μαλακτοποιημένο γαλβανισμένο σίδηρο με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα των διακλαδώσεων (ταυ, σταυροί κλπ.), για διατομές μικρότερες ή ίσες των 2 1/2", θα είναι κοχλιοτομημένα.

Για μεγαλύτερες διατομές θα ακολουθούν το πρότυπο κατασκευής αυλακωτής σύνδεσης.

Όπου απαιτηθεί οπή παροχής θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο εργαλείο της προμηθεύτριας εταιρείας για διάνοιξη οπής σε μια προκαθορισμένη θέση σε μέγεθος τέτοιο ώστε να υποδέχεται την τοποθέτηση του κολάρου παροχής (μηχανικό ταυ) με ελαστικό παρέμβυσμα.

Ενδεικτικός τύπος VICTAULIC S920

Κεφαλές sprinkler μπορούν να συνδέονται με χρήση παρόμοιου συνδέσμου (sprinkler tee) εξωτερικής σύνδεσης με τοποθετημένο κολάρο μέσα στην οπή, ελαστικό παρέμβυσμα και τυποποιημένο σπείρωμα για προσαρμογή sprinkler 1/2 ή 3/4

Ενδεικτικός τύπος VICTAULIC S927

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν (ταυ, συστολικά ταυ, συστολές σωλήνα) για αλλαγή κατεύθυνσης με αυλακωτή σύνδεση, θα είναι προαυλακωμένα.

Ενδεικτικός τύπος VICTAULIC S20(ταυ) -S25(συστολικό ταυ) -S750(συστολή σωλήνα)

Διακλαδώσεις απαγορεύεται ρητά να γίνονται μέσα σε ειδικά στοιχεία (τοιχούς, οροφές κλπ.) αλλά μόνο σε μέρη φανερά και επισκέψιμα.

Οι συνδέσεις των κατακόρυφων κλάδων με το οριζόντιο δίκτυο θα γίνονται σε σχηματισμό με τη βοήθεια ειδικών τεμαχίων, σχήματος S.

Οι διακλαδώσεις από το οριζόντιο δίκτυο της παροχής θα λαμβάνονται από το επάνω μέρος του με γωνία 90° εκτός αν αλλιώς ορίζεται από τα σχέδια.

Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στη ροή και ο σχηματισμός θυλάκων αέρα, να επιτυγχάνεται δε κανονική εκκένωση του δικτύου.

3.9. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν:

- στα σημεία σύνδεσης των σωλήνων προς τα μηχανήματα.
- εκατέρωθεν των αποφρακτικών δικλείδων (βανών).
- σε ορισμένα σημεία του δικτύου που καθορίζονται απ'τον Ανάδοχο με τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα, ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης.

Οι λυόμενες συνδέσεις απαγορεύεται ρητά να γίνονται μέσα σε τοίχους ή οροφές, αλλά σε σημεία φανερά και επισκέψιμα.

Για διατομές έως 2 ½ προβλέπονται ρακόρ.

Για τις μεγαλύτερες διατομές σημειώνεται ότι η χρήση του αυλακωτού συστήματος επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε σημείου του δικτύου.

Για την σύνδεση των αποφρακτικών οργάνων προβλέπονται φλάντζες (εαν τα όργανα είναι φλαντζωτά) κατάλληλες για την πίεση λειτουργίας του δικτύου, κατά DIN 2576, NP 10, κατασκευασμένες από χάλυβα.

Οι φλάντζες θα είναι γαλβανισμένες και θα συνδέονται με τους σωλήνες με κοχλίωση. Ανάμεσα στις φλάντζες θα τοποθετείται παρέμβυσμα από περμανίτη ή συνδετικό ελαστικό, πάχους 2 mm για σωλήνες έως 8".

Εαν επιλεγεί η σύνδεση των αποφρακτικών οργάνων με το αυλακωτό σύστημα, τότε θα ακολουθηθούν οι προδιαγραφές κατασκευής του δικτύου και οι βάνες θα φέρουν προαυλακωμένα άκρα αντί φλάντζας.

3.10. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

Στο συλλέκτη νερού πυρόσβεσης θα προβλεφθούν βάνες πυρασφαλείας, για την απομόνωση των διάφορων κλάδων. Αυτές θα είναι συρταρωτές δικλείδες, ορειχάλκινες, κοχλιωτές για διάμετρο μέχρι 2" και χυτοσιδηρένιες, φλαντζωτές για διαμέτρους πάνω από 2". Όλες οι βάνες πυρασφαλείας θα έχουν ένδειξη της θέσεώς τους και θα είναι εγκεκριμένου τύπου από τον Αρμόδιο Οργανισμό (π.χ. UL ή FM των ΕΠΑ ή τον αντίστοιχο της Γερμανίας, της Αγγλίας ή της Γαλλίας).

Οι βάνες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγανή διακοπή για διαφορά πίεσεως νερού από τις δύο πλευρές τους, τουλάχιστον 10bar.

Οι βάνες εκκένωσης δικτύου ή εξαερισμού θα είναι σφαιρικές δικλείδες (BALL VALVES), ορειχάλκινες, κοχλιωτές, πίεσης λειτουργίας 10atm.

3.10.1. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ (DRAIN VALVES)

Οι βαλβίδες εκκένωσης χρησιμοποιούνται για την εκκένωση των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνώσεων, προβλέπονται δε συρταρωτού τύπου, ορειχάλκινες με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα με πώμα, σε τρόπο ώστε αφαιρούμενου του πώματος να είναι δυνατή η σύνδεση ελαστικού σωλήνα προς αποχέτευση.

3.10.2. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η βαλβίδα αντεπίστροφής (swing check valve) θα είναι τύπου αιωρούμενου δίσκου κατάλληλη για τις εγκαταστάσεις sprinklers και πυροσβεστικών φωλιών.

Το σώμα και το καπάκι της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από κράμμα σιδήρου υψηλής αντοχής. Η κατασκευή της βαλβίδας είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει στον δίσκο περιστροφή ικανή ώστε να ελευθερώνεται πλήρως η δίοδος του νερού της βαλβίδας. Ο δίσκος θα κινείται με τη βοήθεια ελατηρίου για την αποφυγή πληγμάτων στο δίκτυο και για τοποθέτηση οριζόντια ή κάθετη.

Ο δίσκος της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένος από σίδηρο η δε επιφάνεια του θα είναι ορειχάλκινη. Η βαλβίδα θα φέρει στο κάτω μέρος τάπα ώστε να αποχετεύονται τυχόν συκρατούμενα στο εσωτερικό της νερά.

3.10.3. ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η συρταρωτή βαλβίδα (gate valve) θα είναι τύπου ανυψωμένου στελέχους με χειροτροχό, κατάλληλη για εγκαταστάσεις sprinklers και πυροσβεστικών φωλιών.

Το σώμα και τα εξαρτήματα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένα από κράμμα σιδήρου υψηλής

αντοχής. Στα μεγάθη από 2 1/2 έως 6 ίντσες, το τμήμα της βαλβίδας με τον χειροτροχό θα αποτελεί ενιαίο σώμα με το υπόλοιπο σώμα της βαλβίδας. Στα μεγέθη άνω των 6 ιντσών τα δύο τμήματα θα είναι κοχλιωμένα.

Το στέλεχος της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο με τρόπο που να επιτρέπει τον εύκολο καθαρισμό και την λίπανσή του.

Τα δακτυλίδια στη βάση της βαλβίδας θα είναι ορειχάλκινα και κοχλιωμένα πάνω στο σώμα της βαλβίδας.

Οι φλάντζες στα άκρα των βαλβίδων θα είναι χυτοσιδερένιες.

Η συρταρωτή βαλβίδα θα φέρει διακόπτη με ηλεκτρικές επαφές ώστε να επιτηρείται συνεχώς η κατάσταση της βαλβίδας. Ο διακόπτης αυτός θα τοποθετηθεί έτσι ώστε η βαλβίδα να είναι σε εντελώς ανοιχτή θέση. Αν κάποιος προσπαθήσει να κλείσει την βαλβίδα ή επέμβει στον διακόπτη θα μεταδίδεται σήμα στον κεντρικό πίνακα ελέγχου των εγκαταστάσεων.

3.10.3.1. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ

Οι συρταρωτού τύπου (βάνες) ορειχάλκινες δικλείδες θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 bar. για θερμοκρασία νερού 120° C.

3.10.3.2. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ

Οι συρταρωτού τύπου (βάνες) χυτοσιδηρές δικλείδες θα φέρουν ορειχάλκινους δακτυλίους εδράσεως και θα συνδέονται με φλάντζες, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 bar για θερμοκρασία νερού μέχρι 120° C.

3.10.4. BANA PRE-ACTION SINGLE INTERLOCK

Η βάνα pre-action ενεργοποιείται από ηλεκτρικό σήμα του συστήματος πυρανίχνευσης, όταν δοθεί ηλεκτρικό σήμα μέσω της πυρανίχνευσης η βάνα ανοίγει και το δίκτυο γεμίζει με νερό έως ένα ορισμένο σημείο.

Για να αρχίσει η κατάσβεση θα πρέπει να σπάσει και ένα ή περισσότερα sprinkler του δικτύου γεγονός που συμβαίνει εφόσον η θερμοκρασία φθάσει τους 68oC. Λόγω του ότι οι ανιχνευτές είναι πιο ευαίσθητοι το sprinkler ενεργοποιείται πάντα αργότερα από αυτού, οποιουδήποτε τύπου και εάν είναι οι ανιχνευτές (καπνού ή θερμικοί).

Με αυτόν τον τρόπο για να γίνει κατάκλιση πρέπει να δοθεί διπλό σήμα επιβεβαίωσης, εκμηδενίζοντας με αυτόν τον τρόπο την πιθανότητα λάθους. Αυτό διότι εάν δοθεί λάθος σήμα από το σύστημα πυρανίχνευσης το νερό θα παραμείνει μέσα στο δίκτυο και αργότερα θα αποστραγγιστεί και εάν σπάσει από λάθος ένα sprinkler δεν θα υπάρχει νερό στο δίκτυο.

Το δίκτυο σε κατάσταση ηρεμίας είναι υπό χαμηλή πίεση μέσω της οποίας ελέγχονται τυχόν διαρροές. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρχει παροχή αέρα πίεσης μικρότερης των 1,3bar. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν μπορεί εναλλακτικά να τοποθετηθεί με σύστημα ελέγχου μέσω κυλίνδρου αζώτου.

3.11. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ

Ο συλλέκτης διανομής των δικτύων σωληνώσεων πυροσβεστικών φωλιών και sprinkler θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, μετά δε το τελείωμα της κατασκευής του θα υποστεί γαλβάνισμα, σε Θερμό λουτρό, εσωτερικά και εξωτερικά, πολύ επιμελημένο.

Ο συλλέκτης θα κατασκευασθεί με φλαντζωτούς πυθμένες, που θα στερεώνονται πάνω στο συλλέκτη με βίδες γαλβανισμένες και παρεμβύσματα από περμανίτη για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών, θα έχει υποδοχές για τη σύνδεση των σωληνώσεων που φθάνουν και φεύγουν, από τεμάχια

σιδηροσωλήνα με αντίστοιχη διάμετρο, με φλάντζες, ή με σπείρωμα για τις μέχρι 2" (συμπεριλαμβανομένης) αναχωρήσεις, που θα συγκολληθούν πάνω στον κύριο συλλέκτη μετά τη διάνοιξη κατάλληλης, κάθε φορά, τρύπας.

3.12. ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Το φίλτρο νερού θα αποτελείται από το σώμα, κατασκευασμένο από χάλυβα και από το φίλτρο κατασκευασμένο από συνθετικό υλικό. Η ικανότητα του φίλτρου θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει 150 κμ/ ώρα νερού θερμοκρασίας μέχρι 400C.

Το φίλτρο θα είναι εφοδιασμένο με δύο μανόμετρα κλίμακας από 0-10 bar και θα φέρει βαλβίδα για την έξοδο του αέρα που τυχόν έχει συσσωρευτεί.

3.13. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΝΤΛΙΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ

Το πυροσβεστικό δίκτυο θα καλύπτει τις ανάγκες του μέσω ανεξάρτητου πυροσβεστικού συγκροτήματος αντλιών, το οποίο θα είναι τοποθετημένο στο υπόγειο του κτιρίου σε θέση που φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα αποτελείται από τα ακόλουθα μηχανήματα και συσκευές:

- α. Ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία (MAIN).
- β. Πετρελαιοκίνητη φυγοκεντρική αντλία (DIESEL).
- γ. Ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική βοηθητική αντλία (JOCKEY).
- δ. Πιεστικό δοχείο.
- ε. Όργανα ελέγχου, ασφάλειας και διασύνδεσης.
- στ. Πίνακα ηλεκτρικών παροχών.
- ζ. Αυτοματισμούς.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα παραληφθεί πλήρες επί ενιαίου πλαισίου, συναρμολογημένο υδραυλικά και ηλεκτρολογικά, έτοιμο για τοποθέτηση έτσι ώστε να απαιτείται μόνο η πάκτωσή του στο δάπεδο του χώρου που προβλέπεται να τοποθετηθεί και η σύνδεσή του με τη δεξαμενή και το δίκτυο. Όλα τα μηχανήματα θα γειωθούν.

Η έδραση του συγκροτήματος θα γίνει με ελαστικά πέλματα, ενώ για τις υδραυλικές συνδέσεις θα χρησιμοποιηθούν ελαστικοί αντικραδασμικοί σύνδεσμοι.

Οι αντλίες συνδέονται προς το δίκτυο μέσω πιεστικού δοχείου μεμβράνης χωρητικότητας 500 lt και πίεσης λειτουργίας 10atm. Οι αντλίες θα παίρνουν εντολή από τους πιεζοστάτες μέσω του πίνακα ελέγχου με τρόπο ώστε όταν η πτώση πίεσης στο δίκτυο είναι μικρή να τίθεται σε λειτουργία η αντλία Jockey, ενώ όταν η πτώση πίεσης είναι μεγαλύτερη να τίθεται σε λειτουργία η ηλεκτροκίνητη αντλία πυρόσβεσης.

Για τυχόν μικρές απώλειες νερού λόγω διαρροών των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων αυτών του πυροσβεστικού δικτύου τίθεται σε λειτουργία αυτομάτως δια μέσου πιεζοστάτου κατά πρώτον η βοηθητική ηλεκτροκίνητος αντλία Jockey που επαναπληρώνει την διαφυγείσα ποσότητα νερού. Όταν η ζήτηση παροχής είναι μεγαλύτερη από τις δυνατότητες της αντλίας Jockey τότε διαμέσου δεύτερου πιεζοστάτη τίθεται σε λειτουργία η κύρια (main).

Η δεύτερη πετρελαιοκίνητη αντλία είναι εφεδρική. Έχει ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά με την κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία και θα τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση βλάβης και μη λειτουργίας της κύριας ηλεκτροκίνητης αντλίας ή σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της Δ.Ε.Η. Η δοκιμή του πυροσβεστικού συγκροτήματος γίνεται σε πίεση 10 bar σύμφωνα με το παράρτημα Β της 3/80 Πυροσβεστικής Διάταξης παράγ.13.

3.13.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Η κατασκευή του πυροσβεστικού συγκροτήματος είναι ως ακολούθως:

- Συνεπτυγμένο συμπαγές συγκρότημα, σε ένα ή περισσότερα τμήματα ανάλογα με τον τύπο, τοποθετημένο σε στιβαρό πλαίσιο βάσης, κατασκευασμένο από προφίλ ηλεκτρογαλβανισμένου χάλυβα με στηρίγματα για τους ηλεκτρικούς πίνακες και στήριγμα ρυθμιζόμενου ύψους για τον συλλέκτη. Ειδικές τετράγωνες οπές στο κάτω μέρος για περονοφόρο όχημα, καθώς και ενσωματωμένοι γάντζοι για ανυψωτικούς ιμάντες. Στο επάνω μέρος, πλαϊνά προφίλ σε κάθε πλευρά για την ενίσχυση της ακαμψίας του συστήματος κατά τη μετακίνηση και την ανύψωση. Στο πλαίσιο βάση εδράζονται με ειδικούς αντικραδασμικούς συνδέσμους οι αντλίες με τις οριζόντιες πλάκες έδρασης EN 733 από ηλεκτρογαλβανισμένο χάλυβα.
- Η κύρια και η εφεδρική αντλία του συγκροτήματος είναι ακτινικής ροής, οριζοντίου άξονα με αξονική αναρρόφηση “end-suction” και πρέπει να είναι με αφαιρούμενο το περιστρεφόμενο τμήμα προς την πλευρά του κινητήρα “back pull-out” ώστε τα εσωτερικά εξαρτήματα της αντλίας να είναι εύκολα προσβάσιμα χωρίς μετακίνηση του κινητήρα ή των σωληνώσεων.
- Οι αντλίες θα πρέπει να είναι συνδεδεμένες μηχανικά με τους κινητήρες (ηλεκτροκινητήρα ή πετρελαιοκινητήρα μέσω ελαστικού συνδέσμου με αποστάτη).
- Στις καταθλίψεις των αντλιών θα πρέπει να συνδεθούν ανάλογες διαστολές όπου η γωνία συστολής δεν θα ξεπερνά τις 20⁰ και όλα τα εξαρτήματα θα πρέπει να τοποθετηθούν έπειτα, η ταχύτητα ροής από την κατάθλιψη της αντλίας μέχρι τον συλλέκτη και ιδιαίτερα στις βάνες δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 6m/sec .
- Οι αντλίες θα πρέπει να έχουν αναμονή όπου εξασφαλίζουν ελάχιστη μόνιμη ροή η οποία θα προστατεύει την αντλία από υπερθέρμανση σε περίπτωση λειτουργίας με κλειστή βάνα κατάθλιψης.
- Οι κύριες αντλίες είναι εξοπλισμένες στην κατάθλιψη με μια αποφρακτική βάνα και μια βαλβίδα αντεπιστροφής με βαφή εποξειδικής ρητίνης, προσαρμοσμένες για φλαντζωτή σύνδεση.
- Η διαστασιολόγηση των πετρελαιοκινητήρων θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με το ISO3046 καμπύλη λειτουργίας(NA) σε πλήρες φορτίο.
- Οι κινητήρες (ηλεκτροκινητήρας/πετρελαιοκινητήρας) θα πρέπει να είναι ονομαστικής ισχύος ικανής να αποδώσει την απαιτούμενη ισχύ στις αντλίες, για το εύρος παροχών από μηδενική παροχή έως την παροχή όπου η αντλία επιδεικνύει τιμές NPSHR ίση με 16m υδάτινης στήλης (σύμφωνα με τις προδιαγραφές που επιβάλλουν οι Ευρωπαϊκές οδηγίες).
- Το όριο παροχής ως προς το σημείο λειτουργίας θα πρέπει να επιδίδει τιμές χαμηλότερες από $NPSH \leq 5m$ (EN12259-12)
- Η αντλία πρέπει να μπορεί να περάσει το 140% της ονομαστικής παροχής ($m^3/h \times 140\% = m^3/h$) χωρίς να χάσει πάνω από (χωρίς να πέσει κάτω από το) 70% της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας ($m \times 70\% = m$).
- Η μέγιστη πίεση θα συμπίπτει με μηδενική παροχή ($max\ head = shut-off\ head$) και δεν θα ξεπερνάει το 140% της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας.
- Η εκκίνηση του πετρελαιοκινητήρα γίνεται μέσω δυο ή τεσσάρων ξεχωριστών επαναφορτιζόμενων μπαταριών ανοιχτού τύπου(νικελίου–καδμίου) σύμφωνα με το EN60623.

Η αντλία διαφυγών (jockey) είναι ανοξειδωτη, πολυβάθμια με κατακόρυφο άξονα με ανοξειδωτες βαθμίδες και πτερωτές, έτσι ώστε:

- Να είναι κατάλληλη για τη διατήρηση της πίεσης του δικτύου πυρόσβεσης στα απαιτούμενα επίπεδα.
- Η μέγιστη παροχή της να είναι τέτοια ώστε να μην είναι σε θέση να παράσχει την απαιτούμενη παροχή για περισσότερο από έναν καταιονητήρα (sprinkler).
- Ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου ένας ανά αντλία για εγκαταστάσεις πυρόσβεσης κατά EN 12845, Ηλεκτρικός πίνακας ενσωματωμένος σε περίβλημα από χαλύβδινο έλασμα, σύμφωνα με το βαθμό προστασίας IP54 πάνω σε κατάλληλες στηρίξεις ανεξάρτητες από την βάση στήριξης

των αντλιών και κάθε πίνακας ελέγχου υψηλής ποιότητας και ιδιαίτερα εύκολη λειτουργία χάρη στη μονάδα ελέγχου (Smart Control) με οθόνη υγρών κρυστάλλων με απλή πλοήγηση χάρη στην απλή διαμόρφωση του μενού, περιστρεφόμενος διακόπτης για τη γρήγορη ρύθμιση των παραμέτρων. Μονάδα ελέγχου και ρύθμισης σε ετοιμότητα επικοινωνίας για την επιτήρηση της λειτουργίας του συστήματος με δυνατότητα ενσωμάτωσης πρωτόκολλων επικοινωνίας BACnet/Modbus στο κτιριακό σύστημα ελέγχου όπως προβλέπει το πρότυπο.

- Ενιαία υδραυλικά κυκλώματα με σύστημα διπλού πιεζοστάτη, με κουμπί απομόνωσης για την εκκίνηση της κύριας και της εφεδρικής αντλίας, αποτελούμενα από:
 - Δυο Πιεζοστάτες διπλής κλίμακας.
 - Μανόμετρο στην κατάθλιψη με βάνα απομόνωσης.
 - Βαλβίδα αντεπιστροφής.
 - Ο σωλήνας προς τους πρεσοστατικούς διακόπτες πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 mm.
- Ένα κύκλωμα πιεζοστάτη για την εκκίνηση και την παύση της λειτουργίας της αντλίας διαφυγών (jockey).
- Ο πίνακας του πετρελαιοκινητήρα θα πρέπει να έχει δυο ανεξαρτήτους φορτιστές όπου θα φορτίζει κάθε μπαταριά ξεχωριστά, και θα είναι δυνατών να αφαιρεθεί ο ένας φορτιστής χωρίς να επηρεάσει τη λειτουργία του άλλου.
- Έκκεντροι Κώνοι διαστολής στην αναρρόφηση της αντλίας για τον περιορισμό της ταχύτητας ροής κάτω από τη μέγιστη προβλεπόμενη τιμή 1.8m/sec Για θετική αναρρόφηση και 1,5m για αρνητική αναρρόφηση.
- Βάνες τύπου πεταλούδας, με δυνατότητα ασφάλισης και σήμανση θέσης βάνας σε κατάλληλη κλίμακα, στην κατάθλιψη της κύριας και εφεδρικής αντλίας (εάν υπάρχει).
- Σωλήνωση από χάλυβα, με βαφή εποξειδικής ρητίνης. Συλλέκτης με φλάντζες.
 - Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι στην κατάθλιψη της πετρελαιοκίνητης αντλίας.
 - Αναμονή για σωλήνωση, για τη δυνατότητα μέτρησης παροχής.
 - Αναμονές για σωλήνωση 2", για τη σύνδεση με δοχείο πλήρωσης (σε περίπτωση αρνητικής αναρρόφησης).
- Δοχείο διαστολής χωρητικότητας 20lt/16bar για την ομαλή λειτουργία της αντλίας jockey.
- Δεξαμενή καυσίμων (για τους τύπος που περιλαμβάνουν κινητήρα Diesel), με αισθητήρα στάθμης και επαρκή χωρητικότητα για αυτόνομη εξάωρη λειτουργία.
- Κατάλληλη προστατευτική συσκευασία για την αποφυγή βλαβών κατά την μεταφορά και αποθήκευση.
- Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης.

3.13.2 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΠΙΕΣΕΩΣ

Η αντλία θα είναι φυγόκεντρη, πολυβάθμια ή μονοβάθμια απ' ευθείας ζευγμένη μέσω ελαστικού συνδέσμου, προς στεγανό ηλεκτροκινητήρα. Το συγκρότημα θα είναι πάνω σε ενιαία μεταλλική βάση.

Η αντλία θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλη για χειρισμό πόσιμου νερού συνηθισμένης θερμοκρασίας, κατάλληλα υπολογισμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να αποκλείει τη διάβρωση των φερωτών ή των σωμάτων τους λόγω της εμφανίσεως του φαινομένου της σπηλαιώσεως (CAVITATION).

Το σώμα της θα είναι «πολυμερές», θα αποτελείται δηλαδή από όμοια δακτυλοειδή τμήματα, αντίστοιχα προς τις βαθμίδες τους (εκτός από τις ακραίες) που θα προσαρμολογούνται με σύσφιξη (με οδηγές τρύπες και περαστές βίδες). Το κέλυφος (σώμα) των αντλιών και τα οδηγία πτερύγια κάθε βαθμίδας, θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο.

Ο άξονας της θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, και θα στρέφεται πάνω σε έδρανα που θα στερεώνονται πάνω στις ακραίες βαθμίδες. Τα έδρανα πρέπει να είναι ένσφαιροι τριβείς (ρουλεμάν) διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών.

Οι δίσκοι των φερωτών θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ορείχαλκο και κατεργασμένοι με επιμέλεια.

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένες με μηχανικούς στυπιοθλίπτες, που θα μπορούν εύκολα να επιθεωρηθούν και να αποσυναρμολογηθούν για αντικατάσταση, από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό.

Θα φέρει ακόμα διάταξη εξισορροπήσεως της υδραυλικής πίεσεως στον στυπιοθλίπτη της καταθλίψεως. Η φτερωτή μαζί με τον άξονα θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και δεν θα εμφανίζει κρίσιμους αριθμούς στροφών στην περιοχή μέχρι του αριθμού στροφών κανονικής λειτουργίας.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι στεγανός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός, για τάση 380 βολτ, 50 περιόδων, στροφών μέχρι 2900 ανά λεπτό. Η ισχύς του θα είναι κατά 20% τουλάχιστον πιο μεγάλη από την απαιτούμενη στον άξονα της αντλίας, όταν λειτουργεί κάτω από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας, και οπωσδήποτε αρκετή για την κίνηση της αντλίας κάτω από μανομετρικό ύψος κατά 25% μεγαλύτερο από το κανονικό.

Η αντλία θα έχει τους κρουούς εξαερισμού που χρειάζονται, καθώς και στόμιο εκκενώσεως με πώμα («τάπα»). Η σύνδεσή της προς τις σωληνώσεις θα είναι με φλάντζες, θα συνοδεύονται δε από τις κατάλληλες πρόσθετες φλάντζες.

3.13.3. ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ (DIESEL)

Για την αντλία ισχύουν τα προαναφερθέντα για την περίπτωση της ηλεκτροκίνητης αντλίας.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι αερόψυκτος τετρακύλινδρος, συνεχούς ιπποδύναμης (κατά DIN 6720B) κατά 20% ανώτερης από αυτήν που απαιτείται στον άξονα της αντλίας, στην οποία συνδέεται επίσης με ελαστικό σύνδεσμο. Θα είναι εφοδιασμένος με αυτόματη εξαέρωση, σταθεροποιητή στροφών, στροφόμετρο και ενδεικτική λυχνία έλλειψης ελαίου.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα διαθέτει ηλεκτρική εκκίνηση (μίζα) τροφοδοτούμενη από συσσωρευτές συνολικής χωρητικότητας ανάλογης προς την ισχύ του. Για τη φόρτιση των συσσωρευτών θα υπάρχει μόνιμα συνδεδεμένος αυτόματος φορτιστής με τρεις βαθμίδες λειτουργίας, οποίος θα διαθέτει αμπερόμετρο, ποτενσιόμετρο, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και ετοιμότητας, καθώς και ασφαλειοδιακόπτη έναντι αλλαγής πόλων ή βραχυκυκλώματος.

Ο κινητήρας είναι άμεσου ψεκασμού ή υπερτροφοδοτούμενος. Το σύστημα λίπανσής είναι εξαναγκασμένης ροής, με κατάλληλη γρναζωτή αντλία και περιέχει κατάλληλο φίλτρο λαδιού.

Περιέχεται σύστημα για προθέρμανση λαδιού, τοποθετημένο κάτω από την ελαιολεκάνη (κάρτερ), για την περίπτωση εκκίνησης σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η ψύξη του κινητήρα επιτυγχάνεται (ανάλογα με την ιπποδύναμη) είτε με εναλλάκτη αέρα/κλειστού κυκλώματος νερού-γλυκόλης, με ανεμιστήρα που κινείται μέσω διπλού ιμάντα από τον κινητήρα είτε με εναλλάκτη νερού/νερού κατόπιν ζήτησης (Από 31,5KW και άνω).

Η εκκίνηση του κινητήρα γίνεται με διπλή μπαταρία. Οι μπαταρίες είναι διαστασιολογημένες έτσι ώστε ο κινητήρας να φτάνει στο σημείο λειτουργίας του εντός 15 δευτερολέπτων από κάθε εκκίνηση σε περιβάλλον θερμοκρασίας 5°C. Ο κινητήρας συνδέεται με τη βάση με αντικραδασμικό σύστημα και είναι κατάλληλος για την προσαρμογή σιγαστήρα στην εξάτμισή του.

Η πετρελαιοκίνητη αντλία θα συνοδεύεται από την κατάλληλη και σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή δεξαμενή πετρελαίου.

3.13.4. ΑΝΤΛΙΑ ΔΙΑΦΥΓΩΝ ΝΕΡΟΥ – (JOCKEY PUMP)

Τα βασικά της χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα

Τύπος	Πολυβάθμια κατακόρυφου άξονα φυγοκεντρική
Σώμα	Χυτοσίδηρος EN GJL 250
Πτερωτή	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Βαθμίδες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Άξονας	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 431
Σετ στεγανότητας	Μηχανικός Στυπιοθλίπτης EPDM

Παράλληλα προς τις αντλίες ανυψώσεως πίεσεως προβλέπεται και μια αντλία για τη διατήρηση της πίεσεως στο δίκτυο νερού πυροσβέσεως και την κάλυψη τυχόν διαφυγών, η καλούμενη αντλία διαφυγών (JOCKEY PUMP).

Και για την αντλία αυτή ισχύουν όσα καθορίστηκαν στις παραπάνω παραγράφους.

Για την αποφυγή συχνών ξεκινήματων-σταματημάτων της αντλίας διαφυγών, πάνω στο σωλήνα καταθλίψεως θα συνδεθεί ένα αεροφυλάκειο (πιεστικό δοχείο) του τύπου με μεμβράνη, χωρητικότητας 300 lt και πίεσεως 10 bar.

Το δοχείο θα είναι σφαιρικό, κατασκευασμένο από περίβλημα από χαλυβδέλασμα, πίεσεως λειτουργίας τουλάχιστον 10atm και θα φέρει διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής, από BUTYL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Το δοχείο θα παραδοθεί γεμισμένο με άζωτο στην πίεση που θα υπολογισθεί.

3.13.5. ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ

Το πιεστικό δοχείο θα είναι χωρητικότητας ανάλογης της παροχής της κύριας αντλίας και πίεσης λειτουργίας σύμφωνα με την πίεση της αντλίας JOCKEY.

Θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα αντιοξειδωτικής/ αντιδιαβρωτικής προστασίας και θα διαθέτει μεμβράνη από BUTYL καουτσούκ. Θα λειτουργεί με αέριο άζωτο.

3.13.6. ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει δυο διαφορικούς πιεζοστάτες με ενδείξεις έως 12 bar, ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου όψης Φ100 mm με ένδειξη έως 12 bar, τρεις βαλβίδες αντεπιστροφής αθόρυβης λειτουργίας - ελαστικής έμφραξης (μία για κάθε αντλία), φίλτρο για την προστασία της μεμβράνης, ορειχάλκινο γωνιακό ασφαλιστικό για προστασία από υπερπίεσεις, έξι ορειχάλκινους σφαιρικούς κρουνοί (ball valve) στο κύκλωμα των αντλιών, δυο κρουνοί απομόνωσης για το μανόμετρο και το πιεστικό δοχείο, συλλέκτη, γαλβανισμένους σωλήνες, τάφ - ρακόρ - φλάντζες, καλωδιώσεις αυτοματισμού και κινητήρων και λοιπά μικροεξαρτήματα.

3.13.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Ο πίνακας αυτός θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα απομονώσεως και προστασίας των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών, ως επίσης και τα όργανα αυτόματης λειτουργίας του συγκροτήματος. Ο πίνακας θα είναι προστασίας IP 55 και θα είναι εγκατεστημένος πάνω στην ίδια βάση με τις αντλίες του πιεστικού συγκροτήματος πυρυσβέσεως (ή θα παραδοθεί ξεχωριστά κατόπιν συμφωνίας).

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει :

Γενικό αυτόματο διακόπτη ή διακόπτη και ασφάλειες και ενδεικτικές λυχνίες για τις τρεις φάσεις.

Στη γραμμή τροφοδοτήσεως κάθε αντλίας, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες (ή αυτόματο διακόπτη αέρα), αυτόματο διακόπτη εκκινήσεως (απ' ευθείας ή αστέρας - τριγώνου) με θερμική προστασία, προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, κουμπιά εκκινήσεως-στάσεως για τη χειροκίνητη λειτουργία της αντλίας και συνδεσμολογίας τέτοιας ώστε να μπορεί να συνδεθεί προς διακόπτη χαμηλής στάθμης. Επίσης θα περιλαμβάνει ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-στάσεως.

Επιλογικούς διακόπτες αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας των αντλιών.

Θα περιέχει επίσης το σύστημα εκκίνησης και ηλεκτρονικού ελέγχου του πετρελαιοκινητήρα καθώς και τη συντήρηση (φόρτιση) του συσσωρευτή (μπαταρία) αναλόγως της ισχύς του πετρελαιοκινητήρα. Το σύστημα ομαλής εκκίνησης της ηλεκτροκίνητης αντλίας είναι αστέρας – τρίγωνο (S-D) και της αντλίας jockey απευθείας (D.O.L.).

Όλα τα όργανα αυτοματισμού που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

Το πιεστικό συγκρότημα θα είναι πλήρως καλωδιωμένο, δηλαδή θα περιλαμβάνει όλα τα καλώδια από τον ηλεκτρικό πίνακα μέχρι τις αντλίες και τα όργανα αυτοματισμού μέσα σε εύκαμπτους χαλυβδοσωλήνες, προσαρμοζόμενους στις συσκευές μέσω στεγανών στυπιοθλιπτιών.

3.13.8. ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Προβλέπονται όργανα για την αυτόματη λειτουργία των αντλιών αλλά και την προστασία τους. Όλα τα όργανα αυτά θα λειτουργούν με χαμηλή τάση 24V μέσω μετασχηματιστή που θα εγκατασταθεί στον ηλεκτρικό πίνακα του συγκροτήματος. Η γραμμή οργάνων αυτοματισμού θα είναι ξεχωριστή με διακόπτη απομονώσεως και ασφάλεια.

Σε χωριστό πίνακα περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα συστήματα και διατάξεις για την αυτόματη λειτουργία του συγκροτήματος, η οποία είναι:

Το πυροσβεστικό δίκτυο βρίσκεται συνεχώς υπο πίεση.

Σε μικρή πτώση της πίεσης λόγω διαρροών, διαστολών κλπ. ξεκινάει αυτόματα η αντλία JOCKEY και σταματά σε άνοδο της πίεσης.

Σε μεγαλύτερη πτώση πίεσης (όταν γίνεται κατάσβεση) ξεκινάει αυτόματα η ηλεκτροκίνητη αντλία (MAIN) και σταματάει όταν σταματήσει η κατάσβεση.

Σε ακόμα μεγαλύτερη πτώση πίεσης (όταν γίνεται κατάσβεση και δεν λειτουργεί η ηλεκτροκίνητη αντλία λόγω βλάβης ή λόγω έλλειψης ρεύματος) τότε ξεκινάει αυτόματα η πετρελαιοκίνητη αντλία (DIESEL).

Ειδική διάταξη δίνει επαναληπτική εντολή (μέχρι 6 φορές) στη μίζα για εκκίνηση.

Παράλληλα άλλη διάταξη με τρία διαφορετικά εγερτήρια επαγρυπνεί ώστε μόλις τεθεί σε λειτουργία ο πετρελαιοκινητήρας να απεμπλακεί αυτόματα η μίζα.

Όταν σταματήσει η κατάσβεση ο κινητήρας σταματάει αυτόματα.

Ο πίνακας ελέγχου παρέχει και τη δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας, όπως επίσης κατόπιν παραγγελίας και προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία των αντλιών, ηχητική προειδοποίηση κλπ.

3.13.9 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ, ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Το Συγκρότημα παραδίδεται πλήρως συναρμολογημένο, ρυθμισμένο και δοκιμασμένο με:

- Γαλβανισμένο συλλέκτη κατάθλιψης για μέγιστη προστασία από τη διάβρωση.
- Αποφρακτικές βάνες εισόδου, φλαντζωτές, τύπου πεταλούδας (butterfly) στις αναρροφήσεις των αντλιών, για εύκολη επισκευή ή αντικατάστασή τους.
- Αποφρακτικές βάνες εξόδου, φλαντζωτές, τύπου πεταλούδας (butterfly) στις καταθλίψεις των αντλιών, για εύκολη επισκευή ή αντικατάστασή τους.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής διπλού δίσκου για εύκολη αποσυναρμολόγηση και μείωση του υδραυλικού πλήγματος.
- Πιεζοστάτες οθόνης Danfoss, (ένα για κάθε κύρια, εφεδρική και jockey αντλία).
- Μανόμετρο γλυκερίνης (10 atm)
- Σωληνώσεις αυτοματισμών και τυφλές φλάντζες.

Θα πρέπει να έχει ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα ώστε να είναι εύκολη η επισκευή και η αντικατάσταση των εξαρτημάτων.

Πυροσβεστικά συγκροτήματα που θα φέρουν αποφρακτικές βάνες με εσωτερικό σπείρωμα (μη φλαντζωτές) δεν θα γίνονται αποδεκτά.

3.13.10. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Χάρη στην παρουσία και αυτόματη λειτουργία της αντλίας JOCKEY (εντολές από τον πιεζοστάτη της) και του πιεστικού δοχείου, το Πυροσβεστικό Δίκτυο θα παραμένει συνεχώς στις προδιαγεγραμμένες τιμές πίεσης. Εάν υπάρχει ζήτηση νερού πυρόσβεσης μεγαλύτερη από αυτήν που πρέπει να καλύπτει η αντλία JOCKEY, (μικροδιαρροές) πέφτει η πίεση και θα εκκινεί η κύρια αντλία με εντολή του πιεζοστάτη της.

Σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής ενέργειας, βλάβης ή ανεπάρκειας της κύριας αντλίας θα εκκινεί αυτόματα μέσω του πιεζοστάτη της η εφεδρική πετρελαιοκίνητη αντλία.

Μετά την ηλεκτροδότηση του ηλεκτρικού πίνακα από το δίκτυο Δ.Ε.Η. την πάκτωση και την υδραυλική σύνδεση των αναρροφήσεων με τη δεξαμενή και του συλλέκτη κατάθλιψης (κολεκτέρ) των αντλιών στο

δίκτυο πυρόσβεσης (υποχρέωση πελάτη), την εξαέρωση και τις διαδικασίες πρώτης εκκίνησης το Πυροσβεστικό Συγκρότημα θα είναι σε ετοιμότητα.

3.13.11. ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Δυνατότητα πρόσθετων λειτουργιών – επαφών στον ηλ. Πίνακα για ενδείξεις στο κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) του κτιρίου

Με το Πιστικό Συγκρότημα θα πρέπει να Παρέχονται:

- Εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και λειτουργίας του συγκροτήματος.
- Καμπύλες λειτουργίας των αντλιών πυρόσβεσης
 - Υδραυλική καμπύλη λειτουργίας
 - Καμπύλη ισχύος κινητήρα
 - Καμπύλη NPSH
- Πιστοποιητικό CE από κοινοποιημένη Ευρωπαϊκή Εταιρεία ελέγχων & πιστοποιήσεων
- Εγγύηση καλής λειτουργίας δύο (2) χρόνων από τιμολόγηση σύμφωνα με τους επισυναπτόμενους όρους εγγύησης του τιμοκαταλόγου μας και του εγχειριδίου λειτουργίας του πυροσβεστικού συγκροτήματος.

Το υλικά που συνθέτουν το πυροσβεστικό συγκρότημα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

3.13.12. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΣ

Θα υπάρχουν συλλέκτες αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών, σφαιρικές δικλείδες, χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές, απομονώσεως των αντλιών, τύπου ολικής διατομής (διελεύσεως στην ανοικτή θέση) και με σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, αντεπίστροφες βαλβίδες, τύπου; HYDROSTOR (αντιπληγματικές) βάννα ως άνω για το πιστικό, διακόπτες ροής, σωληνώσεις διασυνδέσεως κλπ.

3.13.13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ

Το πιστικό συγκρότημα πυροσβέσεως θα εγκατασταθεί στο χώρο του Αντλιοστασίου του κτιρίου. Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνεται και η σύνδεσή του με τα δίκτυα υδρεύσεως και ηλεκτρικής ενέργειας.

3.14. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ

Οι πυροσβεστικές φωλιές είναι ντουλάπια μεταλλικά, που θα εγκατασταθούν επίτοιχα. ή εντοιχισμένα, ή μισοεντοιχισμένα.

Το ντουλάπι θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα «ΝΤΕΚΑΠΕ», πάχους 1,5mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, πορτών κλπ, και θα βαφτεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και επί πλέον, σ' όλες τις εμφανείς επιφάνειές του, με δύο στρώματα λαδομπογιάς, με απόχρωση που θα διαλέξει η Επίβλεψη.

Η πόρτα θα έχει άκαμπτο πλαίσιο, μεντεσέδες «βαρέως» τύπου και μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφανίσεως, και που ανοίγει εύκολα.

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα προβλέπονται :

Ειδική αποφρακτική δικλείδα, ορειχάλκινη με κατακόρυφη έδρα και επιστόμιο χειρισμού τύπου «Πυροσβεστικής Υπηρεσίας», διαμέτρου Φ 2".

«Διπλωγής» του παρακάτω εύκαμπτου σωλήνα, από ανοξείδωτο μέταλλο, πάνω στον οποίο θα διπλώνεται (ή θα τυλίγεται) ο εύκαμπτος σωλήνας, ισχυρής κατασκευής.

Ορειχάλκινος σωλήνας («κορμός») Φ2", με σπειρώματα και στα δύο άκρα του για την εφαρμογή τους στη δικλείδα εδαφίου (α), και σε ταχυσύνδεσμο τύπου STORTZ.

Εύκαμπτος σωλήνας πυροσβέσεως («μάνικα») Φ1 3/4" από συνθετικές ίνες, με εσωτερική επένδυση από ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1mm, μήκους 25m με ταχυσύνδεσμους από ανοξείδωτο μέταλλο προσαρμοσμένους και στις δύο άκρες του.

Το ακροφύσιο από αλουμίνιο, ρυθμιζόμενης διαμέτρου και ομίχλης.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-05-01-01 "Πυροσβεστικές Φωλιές"**.

3.15. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΑ – ΔΙΚΡΟΥΝΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Για τη σύνδεση των βυτιοφόρων αυτοκινήτων της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας προς το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβέσεως με νερό, προβλέπεται η εγκατάσταση στον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου, ενός διπλού πυροσβεστικού υδροστομίου, Φ 2 1/2" X 2 1/2" X 4", δηλαδή με δύο εξόδους Φ 2 1/2", με τάπες ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες που συγκρατούνται με αλυσίδες, και με στόμιο διαμέτρου 4" για σύνδεση προς το δίκτυο. Το όλο εξάρτημα θα είναι ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο.

Το δίκρουνο θα έχει αποφρακτική δικλείδα τελείως στεγανή για πιέσεις μέχρι 10 ατμοσφαιρών και θα διαθέτει διάταξη για το αυτόματο άδειασμα του νερού μέσα από το σώμα του, όταν είναι κλειστή η βαλβίδα, για την αποφυγή διαρρήξεως από τυχόν σχηματισμό πάγου. Οι λήψεις θα φέρουν πώματα (τάπες) τύπου "ταχείας συνδέσεως", τελείως στεγανά, που θα συγκρατούνται με αλυσίδα. Το υδροστόμιο θα στηριχθεί πάνω σε βάση από μπετόν, χωρίς οπλισμό, για την παραλαβή των υδροδυναμικών δυνάμεων που αναπτύσσονται στη λειτουργία του, και θα συνδεθεί στην τροφοδοτική σωληνώση με φλάντζες, απ' ευθείας, χωρίς παρεμβολή άλλης αποφρακτικής διάταξεως. Μετά την εγκατάστασή του, το πυροσβεστικό υδροστόμιο θα βαφτεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, κατάλληλου για το ύπαιθρο, του οποίου την απόχρωση θα υποδείξει η επίβλεψη.

3.16. ΚΕΦΑΛΗ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ (SPRINKLER)

Οι κεφαλές καταιονισμού θα είναι κατάλληλες για σύστημα κατασβέσεως με υγρούς σωλήνες.

Κάθε κεφαλή θα είναι διαμέτρου 1/2", κατάλληλη για ανάστροφη τοποθέτηση, θα κοχλιώνεται στο σωλήνα του δικτύου κατασβέσεως πυρκαϊάς μέσω συστολής Φ 1 χ "Α", θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό αντιδιαβρωτικό μέταλλο και θα αποτελείται από το σώμα, τον ανακλαστήρα, το αισθητήριο στοιχείο της θερμότητας και την βαλβίδα.

Το σώμα της κεφαλής θα είναι επιχρωμιωμένο και κατασκευασμένο από μέταλλο υψηλής ποιότητας και με τρόπο που να μη επιδρά στην ομοιόμορφη διανομή του νερού μετά την πρόσπτωση του στον ανακλαστήρα.

Ο ανακλαστήρας θα επιτρέπει ικανοποιητική διανομή του νερού πάνω από την προστατευόμενη επιφάνεια κάθε κεφαλής.

Οι κεφαλές καταιονισμού που προβλέπονται είναι των ακόλουθων τύπων:

- Κοινές κεφαλές ανάστροφης τοποθέτησης.
- Κεφαλές γωνιακές (τοίχου) ανάστροφης τοποθέτησης, με ειδικό ανακλαστήρα.
- Χωνευτές κεφαλές (consealed), ανάστροφης τοποθέτησης, με φωλιά και κάλυμμα, τύπου ψευδοροφής.

Το αισθητήριο στοιχείο της θερμότητας θα είναι κατασκευασμένο από γυάλινο βολβό, ο οποίος θα είναι γεμάτος από υγρό με μεγάλη ευαισθησία στην θερμότητα, δηλαδή με υψηλό συντελεστή θερμικής

διαστολής και το οποίο θα εξασκεί ικανή πίεση ώστε να σπάσει ο βολβός όταν η θερμοκρασία του αέρα στον χώρο φθάσει στην προκαθορισμένη τιμή της.

Έτσι ελευθερώνεται η οπή διελεύσεως του νερού και αρχίζει η αυτόματη κατάσβεση.

Αν η κεφαλή χρησιμοποιηθεί απαγορεύεται αυστηρά να ξαναχρησιμοποιηθεί ή επισκευασθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο.

Οι κεφαλές θα διεγείρονται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ίση με 57° C. Οι κεφαλές θα είναι 1/2". Όλες οι κεφαλές θα είναι κατάλληλες για max πίεση δικτύου 12,5 bar.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα :

κεφαλή 1/2" : εξωτερικό σπειρώμα σύνδεσης προς το δίκτυο 1/2"
διάμετρος ακροφυσίου 15 mm
συντελεστής ροής K=80

3.16.1. ΚΕΦΑΛΗ SPRINKLER ΚΛΕΙΣΤΟΥ (ΥΓΡΟΥ) ΤΥΠΟΥ

Η κεφαλή θα είναι εγκεκριμένη από τους αμερικανικούς οργανισμούς UL και FM.

Η λειτουργία της κεφαλής εξασφαλίζεται με ένα μηχανισμό εύτηκτου κράματος. Το εύτηκτο κράμα περιέχεται σε ένα κυλινδρικό εξάρτημα με δυο ανοξείδωτες σφαίρες στα δυο του άκρα. Εφ' όσον η θερμοκρασία του κράματος φθάσει στην προκαθορισμένη τιμή βυθίζονται οι δυο σφαίρες, απομανδαλώνεται ο μηχανισμός και ελευθερώνεται το νερό πάνω στην εστία της πυρκαϊάς.

3.16.2. ΚΕΦΑΛΗ SPRINKLER ΑΝΟΙΧΤΟΥ (ΞΗΡΟΥ) ΤΥΠΟΥ

Η κεφαλή θα είναι εγκεκριμένη από τους αμερικανικούς οργανισμούς UL και FM.

Η λειτουργία της κεφαλής εξασφαλίζεται μέσω του συστήματος πυρανίχνευσης. Από τα αισθητήρια του χώρου ενεργοποιείται ο διακόπτης ροής του κλάδου που τροφοδοτεί την κεφαλή από το δίκτυο πυρόσβεσης και ελευθερώνεται το νερό πάνω στην εστία της πυρκαϊάς.

3.16.3. SPRINKLER SIDEWALL EXTENDED COVERAGE

Η κεφαλή θα είναι εγκεκριμένη από τους αμερικανικούς οργανισμούς UL & FM.

Η αυτόματη κεφαλή καταιωνισμού (sprinkler) πλάγιας διαβροχής εκτεταμένου εκτροπέα (horizontal sidewall extended coverage) θα είναι ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη για υψηλή αισθητική. Με ακτίνα διαβροχής 6,1μ. Θα έχει διάμετρο εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και θερμοκρασίας λειτουργίας 68°C. Η διάμετρος του ακροφυσίου θα είναι 1/2" και ο συντελεστής καταιωνισμού K-factor 5,6 με παροχή 80lt/min. Η λειτουργία της κεφαλής εξασφαλίζεται με ένα μηχανισμό εύτηκτου κράματος που περιέχεται σε ένα κυλινδρικό εξάρτημα διαμέτρου 3mm με δύο ανοξείδωτες σφαίρες.

3.17. ΌΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

3.17.1. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (PRESSURE REDUCING VALVE)

Ο ρυθμιστής πίεσης αυτόματα θα ελαττώνει μία υψηλή πίεση εισόδου με σταθερή χαμηλή πίεση εξόδου, ανεξαρτήτως των διακυμάνσεων της υψηλής πίεσης. Ο ρυθμιστής πίεσης θα είναι ακριβής και σε περίπτωση που η πίεση εξόδου υπερβεί την προκαθορισμένη τιμή, αυτόματα θα κλείνει η βάννα και το υποσύστημα ελέγχου.

Ο ρυθμιστής πίεσης θα αποτελείται από την κύρια βάννα και από το υποσύστημα ελέγχου. Η κύρια βάννα θα είναι σφαιρική, απλής θέσης που θα ανοίγει και θα κλείνει υδραυλικά μέσω του υποσυστήματος ελέγχου.

Το υποσύστημα ελέγχου θα είναι ευαίσθητο ακόμη και σε παραμικρές αλλαγές της πίεσης και αυτόματα θα ρυθμίζει την κύρια βάννα στην επιθυμητή πίεση εξόδου. Το υποσύστημα αυτό θα περιλαμβάνει βάννα τύπου διαφράγματος, ελατήριο για την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης και ένα σταθερό στόμιο. Το υποσύστημα αυτό θα είναι σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει ροή μόνο όταν η πίεση του νερού είναι μικρότερη ή ίση από την πίεση στο ελατήριο.

Ο ρυθμιστής πίεσης θα συνδεθεί στις σωληνώσεις φλαντζωτά και θα είναι κατάλληλος για μέγιστη πίεση 12 atm και θερμοκρασία μέχρι 82° C. Το σώμα της κύριας βάννας και του υποσυστήματος θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, τα δε υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο, χυτοχάλυβα κ.λ.π.

3.17.2. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)

Ο διακόπτης ροής θα είναι διευθυνσιοδοτημένος, εγκαθίσταται στην αρχή του δικτύου σωληνώσεων των Sprinklers και δίνει σήμα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης, και στον πίνακα αυτοματισμού των αντλιών μόλις υπάρξει ροή νερού.

Ο διακόπτης (δείκτης) ροής θα είναι συνδεδεμένος με τον αυτοματισμό των αντλιών βάζοντας τον σε λειτουργία μόλις υπάρξει ροή νερού και θα σημαίνει συναγερμό (σειρήνα) μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης. Η ευαισθησία του θα μπορεί να ρυθμίζεται έτσι ώστε να δίνει σήμα για ροή ποσότητας νερού μεγαλύτερης ή ίσης το πολύ με την παροχή μίας λήψης ή ενός ακροφυσίου.

Ο διακόπτης νερού θα διαθέτει ένα πνευματικό σύστημα καθυστέρησης που θα απορροφά τις στιγμιαίες ή λόγω μικροδιαρροών αυξομειώσεις στην πίεση του δικτύου για να αποφεύγονται οι λανθασμένοι συναγερμοί.

Θα είναι κατάλληλης κατασκευής, βαρέως βιομηχανικού τύπου και θα μπορεί να συνεργάζεται σε δίκτυα αυτομάτου καταιονισμού Sprinklers με πίνακα πυρανίχνευσης.

Το μέγεθος του θα είναι αντίστοιχο με την διατομή του σωλήνα επάνω στον οποίο εγκαθίσταται.

3.17.3. ΒΑΝΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ALARM VALVE).

Η βάννα συναγερμού θα είναι κατάλληλη για δίκτυο πυρόσβεσης τύπου υγρών σωλήνων και έχει σκοπό την ομαλή λειτουργία του συστήματος συναγερμού, όταν αρχίσει να περνά νερό από τις σωληνώσεις.

Το σώμα της βάννας θα είναι από χυτοσίδηρο και τα κινούμενα μέρη της θα είναι ανάλογα από μπρούντζο, ορείχαλκο και ανοξείδωτο χάλυβα.

Η βάννα θα φέρει κλαπέτο και θα συνοδεύεται από διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως με διακόπτη πίεσεως, την δευτερεύουσα βάννα, μανόμετρα, γωνιακή βάννα, σφαιρική βάννα, τεμάχιο αλλαγής διαμέτρου σωλήνα, μικροεξαρτήματα, κλπ.

Η σύνδεση της βάννας με τις σωληνώσεις θα γίνει φλαντζωτά με την παρεμβολή στεγανοποιητικών παρεμβυσμάτων. Η βάννα θα συνοδεύεται από δικαιολογητικά στα οποία θα βεβαιώνεται ότι είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς NEPA και ότι έχει υποστεί UL ελέγχους και τέστ.

Η βάννα θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση με 12 atm. η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 atm. Η παροχή νερού στην οποία θα δίνεται σήμα συναγερμού δεν θα ξεπερνά τα 19 λιτ/δευτ.

Η λειτουργία της βάννας συναγερμού γίνεται ως εξής:

Το κλαπέτο της βάννας θα είναι κλειστό κάτω από ομαλές συνθήκες. Αν αρχίσει να τρέχει νερό από κάποια κεφαλή καταιονισμού, το κλαπέτο της κύριας βάννας ανοίγει λόγω της ροής του νερού. Το νερό λόγω της πίεσεως στην οποία βρίσκεται, ανοίγει επίσης και το κλαπέτο της δευτερεύουσας βάννας και έτσι περνά στην γραμμή συναγερμού με προορισμό την διάταξη εξομάλυνσης της πίεσης.

Προς αποφυγή ψεύτικων σημάτων συναγερμού, η δευτερεύουσα βάννα θα επιτρέπει μικρές διακυμάνσεις στην πίεση κάτω από την οποία βρίσκεται με την βοήθεια ελατηρίου. Μία πρόσθετη προστασία έναντι ψεύτικων σημάτων συναγερμού, θα υπάρχει στη γραμμή προς την διάταξη εξομάλυνσης της πίεσης, όπου το νερό που θα περνά θα αποχετεύεται αυτόματα.

Η βάννα θα δίνει σήμα συναγερμού μόνο όταν η ροή του νερού είναι τέτοια ώστε να υπερβαίνει την

παροχή του αποχετευόμενου νερού, οπότε και θα γεμίζει η διάταξη εξομάλυνσης της πίεσεως, θα ευαισθητοποιείται ο διακόπτης πίεσεως και θα δίνεται συναγερμός. Μετά την εγκατάσταση της βάννας, ο εργολάβος οφείλει να κάνει όλες τις δοκιμές και ελέγχους που θα υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού.

3.17.4. ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ

Η διάταξη εξομάλυνσης της πίεσεως είναι μια μικρή δεξαμενή νερού από χυτοσίδηρο, κυλινδρικού σχήματος, και χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με βάννα συναγερμού, ώστε να εμποδίζει την μετάδοση σημάτων συναγερμού κατά την διάρκεια στιγμιαίας απότομης ροής του νερού και να επιτρέπει την μετάδοση σημάτων συναγερμού σε συνεχή ροή του νερού.

Η διάταξη θα φέρει στο κάτω μέρος οπή 1/8" με φίλτρο για εκκένωση και στο άνω μέρος άνοιγμα 3/4". Η είσοδος του νερού θα γίνεται από οπή διαμέτρου 1/2". Η χωρητικότητα της διάταξης σε νερό θα είναι 7,5 λίτρ. περίπου και θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση προς 12 ατμ., η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 ατμ.

Η λειτουργία της διάταξης έχει ως εξής: Το νερό που φθάνει στην διάταξη αποχέτευσης από τον πυθμένα μέσω της οπής 1/8". Αν η ροή του νερού είναι συνεχής, τότε αρχίζει να γεμίζει η διάταξη (το αποχετευόμενο νερό έχει μικρότερη παροχή από το εισερχόμενο στη διάταξη) και επιτρέπει στο νερό υπό πίεση να περάσει στον διακόπτη πίεσεως, οπότε μεταδίδεται συναγερμός.

Η διάταξη θα συνοδεύεται από δικαιολογητικά στα οποία θα βεβαιώνεται ότι είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς ΝΕΡΑ και ότι έχει υποστεί UL ελέγχους και τέστ.

3.18. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ.

Ο διακόπτης πίεσεως θα είναι κατάλληλος για να ενεργοποιεί ηλεκτρικά διατάξεις που μεταδίδουν συναγερμό.

Ο διακόπτης θα είναι ευαίσθητος στην περιοχή από 0,35 έως 1 ατμ. πίεση και θα προκαλεί διέγερση όταν εμφανισθεί διαφορά πίεσεως ίση προς 0,02 ατμ.

3.19. ΒΑΛΒΙΔΑ ΜΕ ΠΛΩΤΗΡΑ

Η βαλβίδα με πλωτήρα θα είναι εντελώς αυτόματης λειτουργίας και θα ανοίγει εντελώς όταν η στάθμη του νερού φθάσει σε ένα προκαθορισμένο κατώτατο όριο, ενώ θα κλείνει ερμητικά όταν αντίστοιχα η στάθμη του νερού φθάσει σε ένα ανώτατο προκαθορισμένο επίσης όριο.

Η βαλβίδα θα λειτουργεί υδραυλικά, θα είναι τύπου διαφράγματος με υποσύστημα ελέγχου και θα φέρει μηχανισμό πλωτήρα τοποθετημένο στο σώμα της. Τα σημεία στα οποία θα ανοίγει ή θα κλείνει η βαλβίδα πλήρως θα ρυθμίζονται πάνω στην ράβδο του πλωτήρα. Η βαλβίδα θα είναι τύπου γωνιακής βάννας, κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο, κατάλληλη για πιέσεις μέχρι 12 ατμ. και για θερμοκρασία νερού μέχρι 82 C. Η βαλβίδα σε εντελώς ανοιχτή θέση θα επιτρέπει την διόδο μέχρι 1800 GRM νερού.

Ο πλωτήρας θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα έχει διάμετρο 13 εκ. περίπου. Η ράβδος του πλωτήρα θα είναι από ορείχαλκο.

Το διάφραγμα και ο δίσκος της βαλβίδας θα μπορούν να αντικαθίστανται χωρίς να απαιτείται η εξαγωγή της βαλβίδας από τον σωλήνα.

3.20. ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ (ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΕΡΜΑΡΙΟ)

Ο σταθμός ειδικών πυροσβεστικών μέσων θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο (0,75x0,65x0,18)m. Το ερμάριο θα είναι κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP, πάχους 1,5 χλσ. που θα έχει υποστεί κατάλληλη διαβρωτική προστασία και θα έχει βαφεί (δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού, δύο στρώσεις ελαιοχρώματος) με κόκκινο χρώμα. Στα άκρα της

πρόσοψης θα φέρει επένδυση από ανοδικά οξειδωμένο προφίλ αλουμινίου.

Το ερμάριο θα φέρει μπροστινή πόρτα επίσης από λαμαρίνα DKP ή από PLEXIGLASS με ένα ή δύο περιστρεφόμενα φύλλα που θα κλείνουν με κατάλληλη χειρολαβή, χωρίς κλειδαριά.

Μέσα στο ερμάριο θα υπάρχουν τα εξής ειδικά εργαλεία, σύμφωνα με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις και το Π.Δ. 41/2018:

- Ειδικά εργαλεία και ειδικός εξοπλισμός, χρώματος κόκκινου, ως κατωτέρω:
 1. Λοστός διαρρήξεως (τεμ. 1)
 2. Πέλεκυς μεγάλος (τεμ. 1)
 3. Φτυάρι (τεμ. 1)
 4. Αξίνα (τεμ. 1)
 5. Σκεπάρνι (τεμ. 1)
 6. Κουβέρτα διασώσεως, δύσφλεκτη (τεμ. 1)
 7. Ηλεκτρικός φακός χειρός (τεμ. 2)
 8. Αναπνευστική συσκευή οξυγόνου διάρκειας 10 min (τεμ. 1)
 9. Ατομική προσωπίδα (ολοπρόσωπη), από σιλικόνη, με φίλτρο, (τεμ. 2) κατάλληλη για σκόνη, καπνό, aerosol, inergen, FM 200 κλπ.
 10. Κράνος πλαστικό προστατευτικό

3.21. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΣΚΟΝΗΣ 6KG

Πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως φορητοί κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθιάς εξέ- λασης, ραφή συγκόλλησης στο μέσον, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθιάς εξέλασης) δοκιμασμένοι σε 25 bar.

Ορειχάλκινο κάλυμμα κεφαλής, βαμμένο γκρι, φιαλίδιο αερίου (CO₂) από πρεσσαριστό χάλυβα και βαφή επικαθμιωμένη. Κομβίο επικρουστήρα, εντός υψηλής αντοχής σε κρούση, πλαστικό, και ασφάλεια συγκράτησης από πολυπροπυλένιο.

Ο πυροσβεστήρας θα είναι εφοδιασμένος με εύκαμπτο σωλήνα υψηλής πίεσης από νε- σπρένιο ενισχυμένος με υφασμένη ενίσχυση και ένα διακοπτόμενο πλαστικό πιστόλι πυροσβεστήρα και ακροσωλήνιο. Εξωτερικά προστατευμένος με αντίοξειδωτικό, πλέον εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρή- ση.

Πυροσβεστήρας ξηράς κόνης	6 kg	12 kg
Διάμετρος mm	185	185
Υψος mm	320	585
Βάρος γόμωσης kg περίπου	11	20
Χρόνος εκκένωσης, sec	12	23
Κατηγορία κινδύνου	ABC	ABC

Κάθε πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης θα έχει περιεχόμενο καθαρού βάρους 6kg μέσα σε δοχεία από χαλυβδολαμαρίνα, ποιότητας EDDQ σύμφωνα με τις προδιαγραφές NHS 19/72, δοκιμασμένο σε πίεση 30 ατμοσφαιρών (440 psi), εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του.

3.22. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ 6KG

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι με διοξείδιο του άνθρακα, με περιεχόμενο καθαρού βάρους 6kg. Κάθε πυροσβεστήρας θα είναι πλήρης και θα αποτελείται από το δοχείο που θα είναι από χαλυβδολαμαρίνα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα ή από αλουμίνιο, δοκιμασμένο σε πίεση 250bar (3526psi) και πίεση λειτουργίας 60bar (870psi) εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του (π.χ., Department of Transportation- DOT για τις ΕΠΑ) με βαλβίδα ορειχάλκινη πιεστική ή τύπου σκανδάλης, σωλήνα από ελαστικό και χοάνη από σκληρό πλαστικό υλικό.

Το διοξείδιο θα βρίσκεται μέσα στον κύλινδρο σε υγρή κατάσταση σε ονομαστική πίεση 850μσι (58,6 bar) σε θερμοκρασία περιβάλλοντα 21οC. Το αποθηκευμένο διοξείδιο θα έχει περιεκτικότητα σε νερό μικρότερη του 0,01% κατά βάρος, σε λίπος μικρότερη των 10 ppm κατά βάρος και η αέρια φάση του θα είναι μικρότερη του 99,5 του διοξειδίου. Το δοχείο θα φέρει μανόμετρο και στήριγμα για επίτοιχη εγκατάσταση.

Ο ελαστικός σωλήνας του πυροσβεστήρα θα είναι υψηλής αντοχής (πίεση δοκιμής 250 ατμ) και θα φέρει διάταξη διακοπής της εκτόξευσης. Στο ελεύθερο άκρο του ο σωλήνας θα φέρει κατάλληλη πεπλατυσμένη χοάνη (ακροφύσιο) από υλικό που δεν θα είναι καλός αγωγός της θερμότητας και του ηλεκτρισμούς.

Το κλείστρο του πυροσβεστήρα θα είναι πιεστικό, Αμερικανικού τύπου ή τύπου πιστολιού (για τους πυροσβεστήρες μικράς περιεκτικότητας).

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα (οδηγίες χρήσης κλπ) θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τους ισχύοντες Ελληνικούς και διεθνείς Κανονισμούς.

3.23. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO2

3.23.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σε κάθε χώρο που προστατεύεται από σύστημα αυτόματης κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής με CO2 θα εγκατασταθεί συνδυασμός θερμοδιαφορικού ανιχνευτή και ανιχνευτή καπνού. Οι ανιχνευτές του χώρου θα αποτελούν διαφορετική ζώνη πυρανίχνευσης (CROSS ZONE). Όταν κάποια ζώνη δώσει συναγερμό τότε δίδεται σήμα στο σύστημα κατάσβεσης για να λειτουργήσει.

Εξω από τον χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής με CO2 θα υπάρχει ζεύγος κομβίων χειροκίνητης ενεργοποίησης και ένα κομβίο χειροκίνητης απενεργοποίησης. Πάνω από την πόρτα του προστατευόμενου χώρου θα υπάρχει φωτιστικό σώμα με την ένδειξη "STOP CO2", που θα ανάβει συγχρόνως με την εντολή στον ηλεκτροπνευματικό ενεργοποιητή. Επίσης, πάνω από την πόρτα και έξω από τον χώρο θα τοποθετηθεί κουδούνι προσυναγερμού. Η διέγερση της ζώνης ανίχνευσης θα ενεργοποιεί το κουδούνι προσυναγερμού, ενώ με μικρή χρονοκαθυστέρηση θα δίδεται εντολή στον ηλεκτροπνευματικό ενεργοποιητή. Εκείνη την στιγμή η λειτουργία του κουδουνιού προσυναγερμού θα διακόπτεται ώστε να γίνεται ευκρινής ο χαρακτηριστικός ήχος της σειρήνας συναγερμού.

Τα παραπάνω θα ελέγχονται από τον τοπικό πίνακα ανίχνευσης-κατάσβεσης που τοποθετείται έξωτερικά του χώρου που προστατεύεται. Ο πίνακας θα είναι ηλεκτροδοτούμενος από το δίκτυο 230V/50Hz μέσω τροφοδοτικού και θα διαθέτει εφεδρικούς συσσωρευτές με διάταξη φόρτισης για την περίπτωση βλάβης του δικτύου.

Αποτελείται από τις παρακάτω επί μέρους διατάξεις:

Την συστοιχία φιαλών με προσαρμοσμένες κεφαλές εκκένωσης και μανόμετρο για τον έλεγχο της πληρότητας των φιαλών.

Οι φιάλες συνδέονται σε κοινό συλλέκτη προσαγωγής με παρεμβολή βαλβίδων αντεπιστροφής. Από τον συλλέκτη προσαγωγής αναχωρεί η γραμμή ή οι γραμμές για τα ακροφύσια.

Στις περιπτώσεις προγραμματισμένης καθυστέρησης, το χρονορελέ καθυστερήσεως (0 - 60 sec) βρίσκεται μέσα στον αντίστοιχο τοπικό πίνακα σήμανσης Πυροσβέσεως.

Οι φιάλες είναι συνδεδεμένες με τους σωλήνες παροχής και ενεργοποίησεως και είναι στερεωμένες σε τοίχο με στήριγματα τύπου Ω μιας ή δύο σειρών.

Οι φιάλες και όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας και ασφάλειας τους θα έχουν επικολλημένα ή τυπωμένα τη σφραγίδα εγκρίσεως τους από B.S.I., R.M. κ.λ.π.

Η ενεργοποίηση της συστοιχίας γίνεται αυτόματα με τα σήματα των ανιχνευτών και των δύο κυκλωμάτων ανιχνεύσεως - επιβεβαιώσεως στη ζώνη αυτόματης κατασβέσεως με χρονική καθυστέρηση ή χειροκίνητα με μπουτόν από την ζώνη ημιαυτόματης κατασβέσεως του Τοπικού Πίνακα σήμανσης - πυροσβέσεως.

Το δίκτυο παροχής CO₂ κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (τούμπο) καταλήγει στα ακροφύσια.

Οι συλλέκτες προσαγωγής και ενεργοποιήσεως συνδέονται με τις κεφαλές των φιαλών με εύκαμπτους σωλήνες πίεσης.

Ο συλλέκτης ενεργοποιήσεως θα έχει επίσης αυτόματο εξαεριστικό για την ανακούφιση της πίεσης από τυχόν διαφυγές (κλείνει όταν το σύστημα ενεργοποιηθεί).

Η γραμμή παροχής θα τοποθετηθεί εξωτερικά, βαμμένη με αντισκωριακό και ελαιόχρωμα, στερεωμένη σε τοίχους και οροφές ώστε να παίρνει τις συστολοδιαστολές και δυνάμεις ροής και εκτονώσεως.

Στην περίπτωση ενεργοποίησης του συστήματος θα ενεργοποιείται φωτεινή ένδειξη "STOP CO₂", έξω από τους προστατευόμενους χώρους.

3.23.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ

Το Διοξείδιο του Ανθρακα (CO₂) είναι φυσικό αέριο, και σε κανονικές συνθήκες είναι άχρωμο, άοσμο, βαρύτερο του ατμοσφαιρικού αέρα.

Είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και δεν παρουσιάζει οξειδωτικά φαινόμενα.

Το Διοξείδιο του Ανθρακα καταπολεμά τη φωτιά ελαττώνοντας την περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε Οξυγόνο σε επίπεδα χαμηλότερα από αυτά που είναι απαραίτητα για την καύση. Χρησιμοποιείται σε Συστήματα Πυρόσβεσης Ολικής Πλήρωσης ή Τοπικής Εφαρμογής, τα οποία απαιτούν ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό.

Μερικές εφαρμογές για τις οποίες ενδείκνυται το CO₂ είναι:

- Χώροι ηλεκτρονικών υπολογιστών
- Χώροι αρχείων
- Χώροι με τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό
- Χώροι με εξοπλισμό ελέγχου
- Χώροι συνήθως κατοικημένοι ή και όχι κατοικημένοι με πολύ ευαίσθητο ή αναντικατάστατο ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- Αποθήκες ευφλέκτων υλικών
- Χημικά εργοστάσια
- Τυπωτικές μηχανές
- Βαφεία
- Εργοστάσια ελαστικών
- Ανοικτές μηχανές (υφαντουργεία)
- Χοάνες κουζινών ξενοδοχείων, εστιατορίων κ.λ.π.
- Αποθήκευση λαδιών, κλπ.

Οι ποσότητες του Διοξειδίου του Ανθρακα που απαιτούνται για την καταπολέμηση της φωτιάς είναι τέτοιες που δεν επιτρέπουν τις ζωτικές λειτουργίες του ανθρώπου. Για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα (προσυναγερμός, χρονοκαθυστέρηση, κ.λ.π.) που υποδεικνύονται από τους κανονισμούς τόσο κατά τη μελέτη, όσο και κατά την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση των συστημάτων.

3.23.3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Ο πίνακας πυρανίχνευσης – κατάσβεσης θα λειτουργεί σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN12094-1 (fixed fire fighting systems – components for gas extinguishing systems). Θα φέρει τρεις ζώνες ανίχνευσης, δύο εκ των οποίων θα σχετίζονται με την ενεργοποίηση της εντολής κατάσβεσης, ενώ η τρίτη θα επιτηρεί βοηθητικά κυκλώματα. Η ενεργοποίηση της εντολής κατάσβεσης θα βασίζεται σε οποιοδήποτε συνδυασμό ενεργοποίησης των ζωνών πυρανίχνευσης, ενώ θα επιτρέπει τη λειτουργία συναγερμού δύο σταδίων, π.χ. προσυναγερμού όταν ενεργοποιείται μία ζώνη πυρανίχνευσης και τελικού συναγερμού όταν ενεργοποιείται και δεύτερη ζώνη.

Ο πίνακας θα επιτρέπει προγραμματισμό χρονοκαθυστέρησης της εντολής κατάσβεσης (στη περιοχή 0 – 60 sec) και δυνατότητα διακοπής – επανεκκίνησης της χρονοκαθυστέρησης μέσω εξωτερικής εντολής. Η τρέχουσα χρονοκαθυστέρηση θα εμφανίζεται στην οθόνη του πίνακα. Θα επιτρέπει επίσης προγραμματιζόμενο χρόνο ενεργοποίησης της εντολής (στη περιοχή 60 – 300 sec), ώστε να προστατεύεται ο εξοπλισμός ηλεκτρικής ενεργοποίησης της φιάλης από υπέρταση.

Ο πίνακας θα φέρει εξοπλισμό για χειροκίνητη εντολή κατάσβεσης με κομβίο διπλής κίνησης, διακόπτη επιλογής λειτουργίας χειροκίνητο – αυτόματο και πλήκτρο εκκίνησης του εξαερισμού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα θα είναι κατ' ελάχιστο:

- Τρεις επιτηρούμενες ζώνες ανίχνευσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από διακόπτη ελέγχου πίεσης φιάλης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από επαφή επιβεβαίωσης κατάσβεσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης κατάσβεσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από μπουτόν ή διακόπτη αναστολής κατάσβεσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από διακόπτη επιλογής λειτουργίας χειροκίνητο – αυτόματο
- Δύο επιτηρούμενα κυκλώματα αναγγελίας συναγερμού πρώτου σταδίου (προσυναγερμού), έκαστο 24 Vdc / 500 mA.
- Ένα επιτηρούμενο κύκλωμα αναγγελίας συναγερμού τελικού σταδίου, 24 Vdc / 500 mA.
- Ένα κύκλωμα εντολής κατάσβεσης, 30 Vdc / 1 Amp, προστατευόμενο από δίοδο.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί που ενεργοποιείται στο προσυναγερμό, 30 Vdc / 1 Amp.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί που ενεργοποιείται στο τελικό συναγερμό, 30 Vdc / 1 Amp.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί για την εκκίνηση του εξαερισμού (απομάκρυνση του κατασβεστικού υλικού), 30 Vdc / 1 Amp.
- Δύο κυκλώματα βοηθητικών επαφών ρελαί γενικού συναγερμού πυρκαγιάς, 30 Vdc / 1 Amp.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί γενικής βλάβης του πίνακα κατάσβεσης και των επιτηρούμενων κυκλωμάτων, 30 Vdc / 1 Amp.
- Ενσωματωμένο κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης κατάσβεσης δύο κινήσεων.
- Διακόπτη επιλογής λειτουργίας χειροκίνητο – αυτόματο στη πρόσοψη του πίνακα.
- Δυνατότητα σύνδεσης επαναληπτικού πίνακα χειρισμών και ενδείξεων.
- Τροφοδοσία 230 Vac, κατανάλωση έως 100 Watt.
- Τροφοδοτικό 24 Vdc / 3 Amp, εκ των οποίων μέχρι 750 mA για αποκλειστική χρήση του φορτιστή συσσωρευτών.

3.23.4. ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ/ΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – ΦΙΑΛΕΣ

Το CO₂ στα συστήματα υψηλής πίεσης αποθηκεύεται σε χαλύβδινους χωρίς ραφή κυλίνδρους, οι οποίοι μπορούν να ξαναγεμιστούν, είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι σύμφωνα με την οδηγία 84/525/CEE και DOT 3AA και φέρουν πιστοποιητικό ελέγχου TUV Γερμανίας, ή άλλου ισοδύναμου οργανισμού ελέγχου.

Τεχνικά στοιχεία
Πίεση δοκιμής : 250 bar

Συντελεστής πλήρωσης Χωρητικότητα	: 0,66 ή 0,75 kg/lt : 40 LT / 30 KG 67 LT / 45 KG 67 LT / 50 KG
---	--

Στην περίπτωση συστοιχίας φιαλών θα προβλεφθεί κατάλληλος συλλέκτης από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με αριθμό λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας.

3.23.5. ΒΑΛΒΙΔΑ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΤΑΧΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κάθε κύλινδρος φέρει βαλβίδα για αυτόματη λειτουργία που μπορεί να ενεργοποιηθεί ηλεκτρικά, πνευματικά ή χειροκίνητα. Ο ηλεκτρικός, πνευματικός ή χειροκίνητος ενεργοποιητής σπρώχνει και στρέφει ελαφρά μία καστάνια η οποία σε ηρεμία κρατά το έμβολο της βαλβίδας σε κλειστή θέση. Όταν στραφεί η καστάνια τότε το έμβολο ανασηκώνεται λόγω της εσωτερικής πίεσης και η βαλβίδα ανοίγει. Είναι εφοδιασμένη με δίσκο θραύσης που λειτουργεί σαν ασφάλεια υπερπίεσης.

Τεχνικά στοιχεία	
Ονομαστική διάμετρος	: 12 mm
Πίεση λειτουργίας	: 250 bar
Διαστάσεις & σπείρωμα	: DIN 4664/477
Υλικά κατασκευής	
Σώμα	: ορειχάλκινο
Γέφυρα βαλβίδας	: χάλυβας επιχρωμιωμένος
Έδρα	: πολυαμίδη
Δίσκος θραύσεως	: νικέλιο

3.23.6. ΚΟΜΒΙΟ ΑΚΥΡΩΣΗΣ

Ο διακόπτης αναστολής κατάσβεσης θα συνδεθεί στο τοπικό πίνακα κατάσβεσης ή στο κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης μέσω κατάλληλης συσκευής interface. Σκοπός του είναι η διακοπή της διαδικασίας αυτόματης κατάσβεσης και ο χειρισμός του προβλέπεται μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο διακόπτης θα είναι κίτρινου χρώματος, επίτοιχης εγκατάστασης, προστασίας IP24D και θα φέρει ειδική επιγραφή Extinguishing Hold Off ή άλλη παρεμφερή. Θα μπορεί να λειτουργεί στη περιοχή θερμοκρασίας από -30° έως $+70^{\circ}\text{C}$.

Για την ενεργοποίησή του θα υπάρχει ενσωματωμένος κλειδοδιακόπτης. Κατά την ενεργοποίηση θα κλείνει μία επαφή NO με δυνατότητα έως 3 Amp στα 230 Vac ή στα 24 Vdc.

3.23.7. ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για την οπτική ένδειξη σε περίπτωση ενεργοποίησης κάποιου πυρανίχνευση συμβατικής ή διευθυνσιοδοτούμενης τεχνολογίας. Επίσης θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλες εφαρμογές που απαιτούν μια τοπική οπτική ένδειξη. Η συσκευή θα φέρει ενσωματωμένο LED.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των μηχανισμών θα είναι :

- Τροφοδοσία 5 - 28 Vdc
- Κατανάλωση 23mA
- Έγκριση: LPCB

3.23.8. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΦΩΤΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ο ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικού τύπου συμβατικής τεχνολογίας θα είναι εγκεκριμένος από τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα φέρει σημάσεις CE, LPCB και VdS. Οι ανιχνευτές θα κλειδώνουν στη βάση τοποθέτησης, ώστε να υπάρχει σήμα βλάβης στο πίνακα πυρανίχνευσης σε περίπτωση αφαίρεσής τους από μη-εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο ανιχνευτής θα είναι χαμηλού προφίλ και θα λειτουργεί με βάση το φαινόμενο της μείωσης φωτεινότητας λόγω παρουσίας καπνού. Θα συνδέεται στο κεντρικό πίνακα μέσω καλωδίου δύο αγωγών. Η ευαισθησία του θα είναι προκαθορισμένη στο επίπεδο που προβλέπεται από τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς, θα μπορεί όμως ταυτόχρονα να μεταβάλλεται αντισταθμίζοντας τη σταδιακή μείωση ορατότητας που επιφέρει σκόνη ή άλλοι ρύποι. Ο ανιχνευτής θα μπορεί να επανατάσσεται μετά από στιγμιαία διακοπή της τροφοδοσίας του, όταν η πυκνότητα καπνού πέσει κάτω των ορίων συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενδείκτη LED, ώστε τυχόν συναγερμός ή βλάβη να είναι εύκολα ορατά από απομακρυσμένη θέση. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη, καθώς και θέση δοκιμής για την ενεργοποίηση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ανιχνευτών θα είναι :

- Τροφοδοσία 8 – 30 Vdc, μέγιστη κατανάλωση (στα 24 V dc) ηρεμίας έως 60 μ A, συναγερμού έως 80 mA.
- Υλικό κατασκευής: Πλαστικό ABS.
- Χρώμα: RAL 9016.
- Διαστάσεις 102x42 mm (διάμετρος x ύψος), περιλαμβανομένης της βάσης.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30 έως +70°C.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υγρασία 95%, μη-συμπυκνούμενη

3.23.9. ΘΕΡΜΙΚΟΣ-ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ

Ο θερμικός - θερμοδιαφορικός ανιχνευτής συμβατικής τεχνολογίας θα είναι εγκεκριμένος από τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα φέρει σημάσεις CE, LPCB και VdS. Οι ανιχνευτές θα κλειδώνουν στη βάση τοποθέτησης, ώστε να υπάρχει σήμα βλάβης στο πίνακα πυρανίχνευσης σε περίπτωση αφαίρεσής τους από μη-εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο ανιχνευτής θα είναι χαμηλού προφίλ, ηλεκτρονικού τύπου και θα φέρει διπλό αισθητήριο θερμότητας. Το πρώτο αισθητήριο θα είναι σταθερού ορίου, ώστε να σημανθεί συναγερμός όταν η θερμοκρασία φτάσει τους 58°C. Το δεύτερο αισθητήριο ανιχνεύει τον ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας του χώρου και θα σημάνει συναγερμό όταν ο ρυθμός αυτός υπερβεί το προκαθορισμένο όριο που προβλέπεται από τους κανονισμούς. Ο ανιχνευτής θα μπορεί να επανατάσσεται μετά από στιγμιαία διακοπή της τροφοδοσίας, όταν η θερμοκρασία ή ο ρυθμός αύξησης της πέσει κάτω των ορίων συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενδείκτη LED, ώστε τυχόν συναγερμός ή βλάβη να είναι εύκολα ορατά από απομακρυσμένη θέση. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη, καθώς και θέση δοκιμής για την ενεργοποίηση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ανιχνευτών θα είναι :

- Τροφοδοσία 8 – 30 Vdc, μέγιστη κατανάλωση (στα 24 V dc) ηρεμίας έως 70 μ A, συναγερμού έως 80 mA.
- Υλικό κατασκευής: Πλαστικό ABS.
- Χρώμα: RAL 9016.
- Διαστάσεις 102x50 mm (διάμετρος x ύψος), περιλαμβανομένης της βάσης.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30 έως +70°C.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υγρασία 95%, μη-συμπυκνούμενη.

3.23.10. ΗΧΗΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για την ηχητική αναγγελία συναγερμού πυρκαγιάς συστημάτων πυρανίχνευσης συμβατικής τεχνολογίας.

Η σειρήνα θα είναι προγραμματιζόμενη μέσω μικροδιακοπών για την επιλογή τόνου συναγερμού ανάμεσα σε 32 δυνατούς συνδυασμούς κατ' ελάχιστο, ενώ παράλληλα θα επιτρέπεται η επιλογή έντασης ανάμεσα από τρία δυνατά επίπεδα (high – medium – low). Η ισχύς της σειρήνας θα μπορεί να φτάνει και τα 106 dBA, αναλόγως του επιλεγόμενου τόνου συναγερμού.

Η συσκευή θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών κανονισμών EN54 – Pt.3. Η συσκευή θα μπορεί να τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο με προστασία IP65.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των μηχανισμών θα είναι :

- Τροφοδοσία: 9 - 60 Vdc ,
- Κατανάλωση: 4-41mA
- Θερμοκρασία λειτουργίας -25□ έως 70□C.
- Εγκρίσεις: EN54, LPCB, VDS

3.23.11. ΟΠΤΙΚΟΗΧΗΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για την οπτική και ηχητική αναγγελία συναγερμού πυρκαγιάς συστημάτων πυρανίχνευσης συμβατικής τεχνολογίας.

Η συσκευή θα φέρει ενσωματωμένη σειρήνα και φανό οπτικής αναγγελίας σε μία ενιαία μονάδα. Η σειρήνα θα είναι προγραμματιζόμενη μέσω μικροδιακοπών για την επιλογή τόνου συναγερμού ανάμεσα σε 32 δυνατούς συνδυασμούς κατ' ελάχιστο, ενώ παράλληλα θα επιτρέπεται η επιλογή έντασης ανάμεσα από τρία δυνατά επίπεδα (high – medium – low). Η ισχύς της σειρήνας θα μπορεί να φτάνει και τα 97 dBA, αναλόγως του επιλεγόμενου τόνου συναγερμού.

Η συσκευή θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών κανονισμών EN54 – Pt.23.

Η προσφερόμενη προστασία θα είναι IP21.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των μηχανισμών θα είναι :

- Τροφοδοσία 17 - 60 Vdc
- Κατανάλωση 25mA
- Θερμοκρασία λειτουργίας -25□ έως 70□C.

3.23.12. ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΦΙΑΛΗΣ CO2

Ο εύκαμπτος σωλήνας θα χρησιμοποιείται για την σύνδεση της φιάλης CO₂ προς το δίκτυο σωληνώσεων κατάσβεσης απευθείας ή στο συλλέκτη σε περίπτωση συστοιχίας φιαλών. Θα είναι σωλήνας υψηλών πιέσεων εσωτερικής διαμέτρου 12 mm και εξωτερικής 24 mm και μήκους 400 mm. Θα προσαρμόζεται στα δύο του άκρα με περιστρεφόμενο παξιμάδι με εσωτερικό σπείρωμα ονομαστικής διαμέτρου 1/2".

Τεχνικά στοιχεία:

- Ονομαστική διάμετρος: 12mm
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 150bar
- Υλικό κατασκευής: Συνθετικό λάστιχο ή γαλβανισμένος χάλυβας

3.23.13. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Ο συλλέκτης θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με τόσο αριθμό λήψεων, όσες και οι φιάλες της συστοιχίας.

Τεχνικά στοιχεία:

- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 150bar
- Πίεση δοκιμής: 240bar
- Υλικό κατασκευής: Συλλέκτης από γαλβανισμένο χάλυβα και βαλβίδες αντεπιστροφής από ορείχαλκο

3.23.14. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΦΙΑΛΗΣ CO₂

Το σώμα της θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας επάνω στο οποίο θα προσαρμόζεται σταθερά ένα πηνίο που θα δέχεται την ηλεκτρική εντολή από τον πίνακα ελέγχου του συστήματος κατάσβεσης. Το πηνίο θα επενεργεί σε ένα μοχλισμό τύπου καστανίας, ο οποίος στη συνέχεια με ένα χαλύβδινο ωστήρα θα πιέζει το εμβολίδιο που θα ανοίγει τη βαλβίδα ταχείας εκροής της φιάλης.

Η κεφαλή ελέγχου θα έχει την δυνατότητα και χειροκίνητης ενεργοποίησης με επέμβαση σε ένα ασφαλισμένο μοχλίσκο που θα φέρει, είτε απ' ευθείας, είτε με λεπτό συρματόσχοινο από απομακρυσμένη θέση. Θα προσαρμόζεται με βίδωμα είτε απευθείας στην βαλβίδα ταχείας εκκένωσης είτε στο συλλέκτη διασύνδεσης των φιαλών σε περίπτωση συστοιχίας. Τάση λειτουργίας πηνίου: 24 V DC.

Τεχνικά στοιχεία:

- Τάση λειτουργίας: 24VDC
- Ισχύς: 15W
- Βαθμός προστασίας:
- Υλικά κατασκευής: Σώμα από κόκκινο ορείχαλκο-Η/Μ από ανοξείδωτο χάλυβα

3.23.15. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΦΙΑΛΗΣ CO₂

Το σώμα της θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας, επάνω στο οποίο θα προσαρμόζεται σταθερά η πνευματική διάταξη ενεργοποίησης της βαλβίδας ταχείας εκροής της φιάλης. Η πίεση που θα ασκείται από τα αέρια ενεργοποίησης (CO₂, N₃), σε ένα διάφραγμα, θα ωθεί ένα μοχλισμό τύπου καστανίας ο οποίος στη συνέχεια με ένα χαλύβδινο ωστήρα θα πιέζει το εμβολίδιο που θα ανοίγει την βαλβίδα ταχείας εκκένωσης της φιάλης.

Η κεφαλή ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα και χειροκίνητης ενεργοποίησης με επέμβαση σε ένα ασφαλισμένο μοχλίσκο που θα φέρει, είτε απ' ευθείας, είτε με λεπτό συρματόσχοινο από απομακρυσμένη θέση. Θα προσαρμόζεται με βίδωμα είτε απ' ευθείας στη βαλβίδα ταχείας εκκένωσης είτε στο συλλέκτη διασύνδεσης των φιαλών σε περίπτωση συστοιχίας.

Τεχνικά στοιχεία:

- Ελάχιστη πίεση λειτουργίας: 15bar
- Υλικά κατασκευής: διάφορα ανοξείδωτα υλικά

3.23.16. ΑΚΡΟΦΥΣΙΟ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ ΦΙΑΛΗΣ CO2

Θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο βαμμένο κόκκινο σε φούρνο. Θα έχει μορφή κώνου και θα είναι κατάλληλο για εκτόξευση CO2 υψηλής πίεσης. Το στόμιο εκτόξευσης του CO2 θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα ή ορειχάλκινο και η διάμετρος των οπών (του στομίου) θα προσδιορίζονται κατά περίπτωση μετά από υπολογισμό του δικτύου σωληνώσεων, με βάση την παροχή και την πίεση στο ακροφύσιο.

3.23.17. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ CO2

Θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή κατά DIN 2440/2444 ή κατά προτίμηση ASTM-A-106, GRADE A Schedule 40, σύμφωνα με τους Αμερικάνικους κανονισμούς, κατάλληλα για δίκτυο CO2 και σε περίπτωση εγκατάστασής του μέσα σε χώρους υποσταθμού θα συνδέεται με το δίκτυο γείωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης με χάλκινο αγωγό διατομής 10 mm². Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωλήνων ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-06-00 “ Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Οι σωλήνες του δικτύου για τα διάφορα τμήματα θα καλύπτουν τουλάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

Από κυλίνδρους έως κατευθυντήριες βαλβίδες

Μέγιστη πίεση λειτουργίας	: 185 bar
Πίεση δοκιμής	: 240 bar
Τυποποίηση	: Χωρίς ραφή κατά DIN 2448/17175
Υλικό	: st 35.8-III

Από κατευθυντήριες βαλβίδες έως ακροφύσια

Μέγιστη πίεση λειτουργίας	: 60 bar
Πίεση δοκιμής	: 80 bar
Τυποποίηση	: Με ραφή κατά DIN 2458/1626
Υλικό	: st 37.0 killed
Πίεση δοκιμής	: 80 bar
Τυποποίηση	: GTW / DIN 2950
Υλικό	: GTW 40-05

3.23.18. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΜΕ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Εάν το σύστημα περιλαμβάνει περισσότερους του ενός κυλίνδρους, αυτοί συνδέονται με τους εύκαμπτους σωλήνες σε κοινό συλλέκτη μέσω βαλβίδων αντεπιστροφής ώστε να υπάρχει δυνατότητα να μετακινηθεί κάποιος κύλινδρος χωρίς να διακοπεί η λειτουργία του συστήματος.

Τεχνικά στοιχεία

Μέγιστη πίεση λειτουργίας	: 150 bar
Πίεση δοκιμής	: 240 bar
Υλικό κατασκευής	: Συλλέκτης από γαλβανισμένο χάλυβα Βαλβίδες αντεπιστροφής από ορείχαλκο

3.23.19. ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ

Η επιλογή και τοποθέτηση ακροφυσίων είναι τέτοια ώστε κατά την ενεργοποίηση του συστήματος να επιτυγχάνονται ομοιόμορφα οι συγκεντρώσεις σχεδιασμού του CO₂.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι και μεγέθη ακροφυσίων .

Για συστήματα ολικής πλήρωσης χρησιμοποιούνται ακροφύσια διασκορπισμού αερίου (CO₂ gas).

Για συστήματα τοπικής εφαρμογής χρησιμοποιούνται ακροφύσια ομίχλης (fog).

Η διάμετρος οπής (orifice size) κάθε ακροφυσίου εξαρτάται από την πίεση και την απαιτούμενη παροχή CO₂.

Για χοντρικό υπολογισμό των ακροφυσίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο παρακάτω πίνακας για πίεση κυλίνδρου περίπου 51,7 bar και πίεση στο ακροφύσιο περίπου 35 bar.

Τύπος ακροφυσίου	Συντελεστής Κ	Προσεγγιστική ροή σε kg/sec
KH-1/2"	6,5	0,17
KH-1/2"	15	0,40
KH-1/2"	20	0,55
KH-1/2"	25	0,70
KH-1/2"	40	1,10
KH-1/2"	57	1,40
KH-1/2"	80	2,20
R 1/2"	115	3,20
R 3/4"	200	5,30
Fog Φ 70	6,5	0,16
Fog Φ 70	15	0,40
Fog Φ 70	20	0,55
Fog Φ 100	40	1,00

Υλικό κατασκευής: ορείχαλκος

Μέγιστη κάλυψη για ακροφύσια KH και R 1/2" , R 3/4" είναι τα 30m².

Για ακριβή υπολογισμό/ επιλογή του συντελεστή Κ θα πρέπει να γίνεται λεπτομερής υδραυλικός υπολογισμός κατά προτίμηση με τη βοήθεια Η/Υ και NFPA ή VdS. Ο εργολάβος να υποβάλει τα στοιχεία υπολογισμών πριν από την εγκατάσταση για έγκριση.

3.23.20. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η ακριβής διαστασιολόγηση να γίνει με βάση λεπτομερή υπολογισμό των δικτύων. Για συστήματα υψηλής πίεσης και θερμοκρασίες αποθήκευσης:

α) Από -18°C έως +54°C (ολική πλήρωση)

β) Από - 0°C έως +67°C (τοπική εφαρμογή)

δεν απαιτείται να ληφθούν υπόψη ειδικές συνθήκες για αλλαγές παροχών.

Ο παρακάτω πίνακας βοηθάει στην εμπειρική προεπιλογή των σωλήνων:

q_m : μέγιστη επιτρεπόμενη ροή σε kg/sec

DN: ονομαστική διάμετρος σε mm

q _m	DN
1.0	15
3.0	20
5.0	25

9.0	32
12.0	40
20.0	50
33.0	65
46.0	80

3.23.21. ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΗ ΖΥΓΙΣΗΣ

Οι βάσεις στήριξης των φιαλών είναι κατασκευασμένες από χάλυβα βαμμένο κόκκινο και έχουν τη δυνατότητα επίτοιχης στήριξης για μονή σειρά φιαλών ή ελεύθερη στήριξη μονής ή διπλής σειράς φιαλών. Ο συλλέκτης και οι συσκευές ζύγισης τοποθετούνται και στηρίζονται στις βάσεις στήριξης.

Η λειτουργία της ζυγιστικής συσκευής βασίζεται στην αρχή

$$F \times l_1 = B \times l_2$$

όπου:

- F : αναρτημένο αντίβαρο
- l_1 : μοχλοβραχίονας αντιβάρου
- B : βάρος φιάλης με το περιεχόμενο
- l_2 : μοχλοβραχίονας φιάλης-περιεχομένου

Στη συσκευή ή φιάλη κρέμεται ελεύθερα σε ένα εξαιρετικά μικρό μοχλοβραχίονα ενώ το αντίβαρο, που είναι πολλές φορές ελαφρύτερο από τη φιάλη, κρέμεται σε μακρύτερο μοχλοβραχίονα.

Σε περίπτωση απώλειας βάρους περιεχομένου κατά περίπου 10% ο κύλινδρος ανεβαίνει-επειδή γίνεται ελαφρύτερος-ενώ το αντίβαρο κατεβαίνει με αποτέλεσμα ο ενδείκτης να δείχνει 90%. Η φιάλη πρέπει τότε να ελεγχθεί.

Στη βάση στήριξης υπάρχει δυνατότητα να τοποθετηθεί οριακός διακόπτης (optional) ούτως ώστε όταν ο ενδείκτης της ζυγιστικής συσκευής φθάσει το 90% να μπορεί να παραχθεί ηλεκτρικό σήμα για οποιαδήποτε χρήση.

3.23.22. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η απελευθέρωση του CO₂ από τον κύλινδρο αποθήκευσης επιτυγχάνεται με ενεργοποίηση της βαλβίδας ταχείας λειτουργίας χρησιμοποιώντας ηλεκτρομηχανικό ενεργοποιητή με τάση λειτουργίας 24 VDC.

Όταν υπάρχει εγκατάσταση με περισσότερους του ενός κυλίνδρους, τότε η βαλβίδα του πρώτου κυλίνδρου (κύλινδρος οδηγός) ενεργοποιείται με χρήση ηλεκτρομηχανικού ενεργοποιητή ενώ οι βαλβίδες των άλλων φιαλών ανοίγουν με χρήση πνευματικών ενεργοποιητών και γραμμής πνευματικού ελέγχου. Το αέριο του πνευματικού συστήματος ενεργοποίησης διατίθεται από τον κύλινδρο οδηγό.

Τεχνικά στοιχεία

Ηλεκτρικός

Ενεργοποιητής

- Τάση λειτουργίας : 24 VDC
- Ισχύς : 15 W
- Βαθμός προστασίας : IP 65
- Υλικά κατασκευής : Σώμα - κόκκινος ορείχαλκος
H/M - ανοξειδωτος χάλυβας

Πνευματικός

Ενεργοποιητής

- Ελάχιστη πίεση λειτουργίας : 15 Bar
- Υλικά κατασκευής : διάφορα ανοξειδωτα υλικά

Όταν υπάρχει πνευματική ενεργοποίηση βαλβίδων, στη γραμμή πνευματικού ελέγχου πρέπει να τοποθετείται συσκευή προστασίας διαρροής. Η συσκευή προστασίας διαρροής χρησιμεύει για την αποφυγή ψευδών ενεργοποιήσεων σε περίπτωση διαρροής από κάποιο κύλινδρο. Ενδεικτικός τύπος: SF-1 της TOTAL WALTHER.

3.23.22. ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ C02

Όταν με την ίδια συστοιχία φιαλών προστατεύονται περισσότεροι του ενός χώρου τότε απαιτείται η εγκατάσταση κατευθυντηρίων βαλβίδων υψηλής πίεσης των οποίων η ενεργοποίηση γίνεται ηλεκτρικά ή πνευματικά. (Για το σχεδιασμό συστημάτων με κατευθυντήριες βαλβίδες να λαμβάνονται υπόψη οι σχετικές απαιτήσεις του NFPA 12, 1993 ή VdS σχετικά με την εγκατάσταση ή όχι εφεδρικών φιαλών).

Οι κατευθυντήριες βαλβίδες εγκαθίστανται σε συλλέκτη καταλλήλου μεγέθους, με προδιαγραφές όπως και αυτές που ισχύουν για το συλλέκτη των φιαλών. Όταν εγκαθίστανται κατευθυντήριες βαλβίδες είναι απαραίτητη η τοποθέτηση ασφαλιστικής βαλβίδας υπερπίεσης πάνω στο συλλέκτη των κατευθυντηρίων βαλβίδων.

Τεχνικά στοιχεία

▪ Κατευθυντήριες Βαλβίδες

Όνομαστική διάμετρος	:	DN 25,50,80
Πίεση λειτουργίας	:	120 bar
Πίεση δοκιμής	:	160 bar
Υλικό κατασκευής	:	κόκκινος ορείχαλκος
Τελική βαφή	:	κόκκινο RAL 3000

▪ Ηλεκτρικός ενεργοποιητής

Τάση λειτουργίας	:	24VDC
Ισχύς	:	25W
Βαθμός προστασίας	:	IP65
Υλικό κατασκευής	:	χυτοσίδηρος, γαλβανισμένος χάλυβας ανοξείδωτος χάλυβας

▪ Πνευματικός ενεργοποιητής

Πίεση λειτουργίας	:	$\geq 4,2$ bar
Υλικά κατασκευής	:	ορείχαλκος, γαλβανισμένος χάλυβας ανοξείδωτος χάλυβας

▪ Ασφαλιστική βαλβίδα υπερπίεσης

Πίεση ρύθμισης	:	120 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	-45° έως 200° C
Υλικά (κυρίως)	:	ανοξείδωτος χάλυβας
Πιστοποιητικό	:	TUV ή ισοδύναμο

3.23.23. ΛΑΣΤΙΧΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Οι κύλινδροι συνδέονται στο συλλέκτη του συστήματος μέσω εύκαμπτων σωλήνων υψηλής πίεσης με τα εξής χαρακτηριστικά :

Τεχνικά στοιχεία

Ονομαστική διάμετρος	:	12 mm
Μέγιστη πίεση λειτουργίας	:	150 bar
Υλικό κατασκευής	:	Συνθετικό λάστιχο Γαλβανισμένος χάλυβας

3.23.24. ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

Για ιδιαίτερα στεγανούς χώρους όπου πιθανόν να απαιτηθεί εξαερισμός για ελάττωση της πίεσης που θα δημιουργηθεί λόγω καταιονισμού μεγάλων ποσοτήτων CO₂ , πρέπει να υπολογιστεί η αναγκαία επιφάνεια για φυσικό εξαερισμό.

Υποθέτοντας ότι 1 kg CO₂ θα δώσει 0,56 m³ αερίου, τότε ο παρακάτω τύπος δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

$$X = \frac{23.9Q}{\sqrt{P}}$$

όπου

X : Επιφάνεια φυσικού αερισμού σε mm²

Q : Υπολογισμένη παροχή CO₂ σε kg/min

P : Επιτρεπόμενη αντοχή της κατασκευής σε kPa

Για τις διάφορες κατασκευές ισχύει

. Ελαφριά κατασκευή	:	P = 1.2
. Συνήθης	:	P = 2.4
. Δυνατή	:	P = 4.8

3.23.25. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ

Ο χώρος που πρόκειται να προστατευθεί πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο στεγανός. Για το λόγο αυτό ανοίγματα εξαερισμού, κλιματισμού κλπ πρέπει να κλείνονται πριν από τον καταιονισμό. Σε περίπτωση που κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό πρέπει να προβλέπεται πρόσθετη ποσότητα CO₂ για αντιστάθμιση των διαρροών.(NFPA 12, 1993 παράγραφοι 2-3-5.1 , 2-3-5.2)

Όταν οι θερμοκρασίες του χώρου υπερβαίνουν τους 93° C τότε να λαμβάνονται υπόψη οι απαιτήσεις του NFPA 12, 1993 παράγραφος 2-3.5.3. για πρόσθετες ποσότητες CO₂ που θα αντισταθμίζουν τις υψηλές θερμοκρασίες. Κάθε αλλαγή στον προστατευμένο χώρο, που πιθανό θα προκαλέσει αλλαγή του όγκου θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη για τη σωστή λειτουργία του συστήματος.

3.23.26. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται από εκπαιδευμένο προσωπικό σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή-προμηθευτή των συστημάτων και να ακολουθούνται οι σχετικές προδιαγραφές NFPA ή VdS.

3.23.27. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Για να λειτουργήσει (ενεργοποιηθεί) το σύστημα ο κύλινδρος πιλότος φέρει ηλεκτρικό ενεργοποιητή κατάλληλα προσαρμοσμένο στη βαλβίδα ταχείας λειτουργίας. Όταν ο ηλεκτρονικός πίνακας ελέγχου δώσει εντολή ενεργοποίησης στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή αυτός ανοίγει μηχανικά την βαλβίδα ταχείας λειτουργίας και απελευθερώνεται το CO₂. Οι υπόλοιποι κύλινδροι του συστήματος ανοίγουν με πνευματικούς ενεργοποιητές μέσω κατάλληλης γραμμής πνευματικού ελέγχου χρησιμοποιώντας την πίεση του κυλίνδρου πιλότου.

Αν το σύστημα περιέχει περισσότερους από πέντε (5) κυλίνδρους, για λόγους ασφαλείας, απαιτείται πρόσθετος κύλινδρος πιλότος (ένας για κάθε πέντε επιπλέον). Αυτοί όμως οι επιπλέον πιλότοι ανοίγουν πνευματικά και ονομάζονται “κύλινδροι-σκλάβοι με λειτουργία πιλότου”.

Οι κύλινδροι στερεώνονται και έτσι εξασφαλίζονται έναντι της αντίδρασης που δημιουργείται όταν απελευθερώνεται το CO₂. Οι κύλινδροι εύκολα μετακινούνται και το σύστημα παρέχει δυνατότητες ελέγχου του συστήματος ηλεκτρικής και πνευματικής ενεργοποίησης κατά τη διάρκεια επιθεωρήσεων χωρίς απελευθέρωση αερίου.

3.24. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

3.24.1. ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ

Οι πυροφραγμοί προβλέπονται από πετροβάμβακα και με αρμολόγημα και επίχρισμα από ειδικά συνθετικά υλικά τύπου FLAMMASTIC που διογκώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

Τα υλικά των πυροφραγμών θα πρέπει να πληρούν, κατ' ελάχιστο, τις πιο κάτω απαιτήσεις:

- α. Να έχουν την ίδια αντοχή στη φωτιά, όσο και το χώρισμα στο οποίο τοποθετούνται.
- β. Να μην μειώνουν την ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων.
- γ. Να είναι ελεύθερα από κάθε είδους οργανικής ενώσεως.
- δ. Να μην είναι τοξικά.
- ε. Να είναι εύκαμπτα και να επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή απομάκρυνση καλωδίων.
- στ. Να είναι ανθεκτικά στην υγρασία και να μην επηρεάζονται από τις καιρικές συνθήκες.
- ζ. Να παρουσιάζουν ικανοποιητική μηχανική αντοχή.
- η. Να μην παρουσιάζουν το φαινόμενο της γήρανσης.

3.24.2. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι πινακίδες πυρασφάλειας θα περιέχουν σχέδια κατόψεων όπου φαίνονται οι έξοδοι κινδύνου, η ακολουθητέα διαδρομή εξόδου και τα υπάρχοντα μέσα πυρασφαλείας και οι λοιπές πληροφορίες που αναφέρονται στα σχέδια.

Τα σχέδια θα είναι μεγέθους A4 ή A3 και οι κλίμακες σχεδιάσεως θα είναι 1:200.

Τα σχέδια θα σχεδιαστούν σε χαρτί με κάρναβο 10 x 10 m, για ευκολία αναγνωρίσεως αποστάσεων, θα απεικονίζουν τη διεύθυνση του βορρά, θα έχουν την κυρία είσοδο του κτιρίου στο κάτω μέρος του σχεδίου και γενιά η σύνταξη τους θα γίνει σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς Brandschutzplan vds 030-11/81.

Οι πινακίδες προβλέπονται μεταλλικές, με κινητό υαλοπίνακα πάχους 4mm, με ενσωματωμένο φωτιστικό με λαμπτήρα φθορισμού και κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση.
Οι θέσεις αναρτήσεως των πινακίδων πυρασφάλειας θα καθοριστούν επιτόπου από την Επίβλεψη.
Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση πλήρη σειρά κατασκευαστικών σχεδίων πριν την κατασκευή των πινακίδων.

3.24.3. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Η εγκατάσταση των πινακίδων αυτών έχει σκοπό την πληροφόρηση της θέσης των πυροσβεστικών μέσων.

Οι πινακίδες προβλέπονται μόνο με εικόνες (pictograms) από πλαστικό υψηλής αντοχής ή ανοδειωμένο αλουμίνιο πάχους 2 mm και κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση ή ανάρτηση με βραχίονες από την οροφή.

Οι πινακίδες προβλέπονται διαστάσεων 200 x 200 mm, ενώ οι θέσεις αναρτήσεως των πινακίδων και η επιλογή των εικόνων θα καθοριστούν από την επίβλεψη.

Η όλη εμφάνιση των πινακίδων θα είναι πολυτελής και ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επίβλεψη για έγκριση δείγματα των πινακίδων που πρόκειται να εγκαταστήσει.

3.24.4. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ (FIRE DAMPERS)

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα κατασκευασθούν από υλικό ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες και διαβρωτική ατμόσφαιρα. Τα έδρανα και οι άξονες περιστροφής θα είναι από ορείχαλκο. Η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς NFPA και ανθεκτική για έκθεση στη φωτιά επί 1,50 ώρα, κατά τους κανονισμούς NFPA 252.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα κλείνουν αυτόματα και θα παραμένουν αεροστεγώς κλειστά με μανδάλωση ευθύς μόλις τακεί ο προβλεπόμενος στην κατάλληλη θέση εύτηκτος σύνδεσμος. Αυτός θα απαλευθερώνει το αντίστοιχο διάφραγμα όταν η θερμοκρασία του ανέλθει κατά 50⁰F πάνω από τη μέγιστη θερμοκρασία η οποία υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας απαντάται στη θέση εγκατάστασης του διαφράγματος.

Στον αεραγωγό και σε κατάλληλη θέση κοντά στο διάφραγμα πυρασφάλειας πρέπει να προβλεφθεί θυρίδα επίσκεψης για την επιθεώρηση και συντήρηση του διαφράγματος.

4. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

4.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο αυτού του μέρους της Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου, καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων.

4.1.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με:

- i) Τους όρους των κανονισμών του Ελληνικού κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία τους.
- ii) Τους όρους των επίσημων κανονισμών που ισχύουν στη χώρα προέλευσης των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων για όσα απ' αυτά προέλευσης εξωτερικού, δεν υφίστανται επίσημοι κανονισμοί που ισχύουν στο Ελληνικό κράτος.
- iii) Τους όρους της παρούσης, της Τεχνικής Περιγραφής, του Τιμολογίου, του Προϋπολογισμού και των εγκεκριμένων Σχεδίων, δηλαδή των στοιχείων της Σύμβασης εκτέλεσης του έργου (συμβατικών στοιχείων).
- iv) Τους κανόνες της τέχνης και εμπειρίας καθώς και τις σχετικές εντολές, οδηγίες και υποδείξεις της Επίβλεψη.

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω και στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Τεχνικής Περιγραφής.

- ΓΟΚ
- ΤΟ.ΤΕΕ 2421/86 μέρος I και II
- ΤΟ.ΤΕΕ 2423/86
- DIN 470/1959
- ΕΛΟΤ 447
- ASHRAE HANDBOOKS

4.1.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- α. Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.
- β. Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύσουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- γ. Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

4.1.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΕΩΣ - ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά

κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασής.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

4.1.4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Στις επόμενες σελίδες προδιαγράφονται τα υλικά των διαφόρων δικτύων και τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων και συσκευών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

4.1.5. ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Όταν οι οριζόντιοι αγωγοί και σωλήνες συναντούν τοιχώματα ή διαφράγματα πυροστεγή και περιβάλλονται από αναφλέξιμη μόνωση, αυτή πρέπει να διακοπεί κατά το πάχος του τοιχώματος και τα κενά μεταξύ του αγωγού και της οπής του τοιχώματος να γεμίσουν με κατάλληλο άκαυστο υλικό (π.χ λιθοβάμβακα).

4. 2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

4. 2. 1. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PPR ΜΠΛΕ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

Η κατασκευή των δικτύων θέρμανσης-κλιματισμού θα γίνει με το αντιδιαβρωτικών ιδιοτήτων σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης από σωλήνες με την κορυφαίας αντοχής πρώτη ύλη Fusiolen PP-RP (PP-125) που ταξινομείται κατά το DIN 8077 ως ανώτερης αντοχής πρώτη ύλη PP-RCT. Οι σωλήνες θα διαθέτουν 5 στρώσεις_ από μέσα προς τα έξω PP-RCT /PP-RCT GF (με υαλονήματα)/ PP-RCT / PP RCT -EVOH (έξτρα στρώση φράγματος οξυγόνου από φιλμ EVOH τοποθετημένο εξωτερικά που προστατεύεται από χτυπήματα –τυχαία απόξεση από μια λεπτή στρώση PP-RCT) και θα είναι πιστοποιημένοι από το MPA-NRW Γερμανίας βάσει των απαιτήσεων της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421/86 του EN ISO 21003 όπως και του DIN 4726 όσον αφορά την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο δια μέσω των τοιχωμάτων των πλαστικών σωλήνων στα κλειστά δίκτυα με σκοπό την προστασία από οξειδωση των μεταλλικών τμημάτων - στοιχείων των δικτύων καθώς και απο τον επακόλουθο σχηματισμό λάσπης/σκουριάς σύμφωνα με το EN 14868 . Τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων ανά διατομή περιγράφονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Ονομαστική Διάμετρος mm DN	Εξωτερική Διάμετρος D mm	Πάχος Τοιχώματος s mm	Εσωτερική Διάμετρος di mm	Περιεκτικότητα σε νερό l/m	Βάρος Σωλήνα kg/m
15	20	2,8	14,4	0,163	0,211
20	25	3,5	18,0	0,254	0,316
25	32	3,6	24,8	0,483	0,328
32	40	3,7	32,6	0,834	0,562
40	50	4,6	40,8	1,307	0,838
50	63	5,8	51,4	2,074	1,279
65	75	6,8	61,4	2,959	1,739

80	90	8,2	73,6	4,252	2,533
-	110	10,0	90,0	6,359	3,752
100	125	11,4	102,2	8,199	4,857
125	160	14,6	130,8	13,430	6,888
150	200	18,2	163,6	21,010	10,687
200	250	22,7	204,6	32,861	16,578

Ο Συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι όχι μεγαλύτερος από $\alpha = 0,035 \text{ mm/m,K}$ ενώ ο Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας όχι μεγαλύτερος από $\lambda = 0,15 \text{ w/m oK} - 20 \text{ oC}$ η Τραχύτητα του υλικού θα είναι $K = 0,007 \text{ mm}$ και η Ειδική πυκνότητα του $\rho = 998,2 \text{ kg/m}^3$

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα ίδιας πρώτης ύλης θα έχουν κατασκευαστεί βάσει των προδιαγραφών ISO 21003 ASTM F 2389, CSA B 137.11, και SKZ H.R 3.28 και θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας σε θέρμανση από διεθνή ινστιτούτα όπως DNV-G.L Γερμανίας, BUREAU VERITAS Γαλλίας, LLOYD'S Βρετανίας, AENOR Ισπανίας ABS, NSF, I APMO ΗΠΑ, RINA Ιταλίας και αντιστοίχων πολλών άλλων χωρών.

Επίσης θα αναγράφεται σε πίνακα στο επίσημο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή των σωλήνων η διάρκεια ζωής του σωλήνα συναρτήσει θερμοκρασίας – εσωτερικής πίεσης διασφαλίζοντας ότι είναι καταλλήλοι για συνεχή λειτουργία σε ζεστά νερά θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 90°C και πίεση τουλάχιστον 6 bar βάσει των στοιχείων του πίνακα αντοχής των σωλήνων.

Τέλος θα διαθέτουν τα ISO 9001:2008, 14001:2004, 50001:2011 και δεκαετούς διάρκειας εγγύηση άνω των 10.000.000 ευρώ από αναγνωρισμένο ασφαλιστικό φορέα.

Οι σωλήνες με φράγμα οξυγόνου που θα επιλεγούν θα ήταν χρήσιμο να συνοδεύονται με λίστα απο έργα που χρησιμοποιήθηκαν με επιτυχία τουλάχιστον την τελευταία πενταετία.

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ) με θερμική αυτοσυγκόλληση. Ειδικά για σωλήνα με φράγμα οξυγόνου πριν τον συγκολλήσουμε με τα αντίστοιχα εξάρτηματα πλαστικά (μούφες, γωνίες, ταφ κ.αλ) αλλά και τα πλαστικά ορειχάλκινα (μαστούς, γωνίες υδροληψίας συνδέσμους με τρελό κ.α) πρέπει οπωσδήποτε να προηγηθεί απόξεση του φράγματος οξυγόνου στο άκρο του σωλήνα που θα συγκολληθεί με την χρήση αποκλειστικά της ειδικής ξύστρας ανά διατομή της κατασκευάστριας εταιρίας και σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης της.

Όπου είναι απαραίτητα μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων εξωτερικά στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει να γίνονται ειδικά διαστολικά σημεία τύπου ανεστραμμένου Π για τις διαστολές βάση των προδιαγραφών του κατασκευαστή που ακολουθούν και θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα με λείο εσωτερικό λάστιχο και ειδική πούδρα που ευνοεί την ολίσθηση του σωλήνα και αποστάτες που εξασφαλίζουν ότι λειτουργούν ως ολισθαίνοντα στηρίγματα κατάλληλα για στήριξη και παραλαβή των συστολοδιαστολών των πλαστικών σωληνων.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

4. 2. 2. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

Οι κεντρικοί συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR, ιδίου SDR με το δίκτυο και θα είναι προμονωμένοι. Η προ-μόνωση των συλλεκτών θα γίνεται με αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid-PUR) και περίβλημα μηχανικής προστασίας από πολυβινιλοχλωρίδιο (Modified PVC) ή πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η κατασκευή τους θα πραγματοποιείται με ειδικό

εξοπλισμό σε κέντρα κατεργασίας (workshop machine for fabrication) στο εργοστάσιο παραγωγής, από πιστοποιημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

Οι κεντρικοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν εντός ερμάριου κατασκευασμένο από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα, κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση το οποίο θα αποτελείται από:

- Περίβλημα από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα με χαραγμένα ανοίγματα στα πλαϊνά του για αριστερή ή δεξιά σύνδεση, ύψους 450 έως 500mm, βάθους 100 έως 125mm και μήκους 500 έως 1000mm.
- Ενισχυμένα μεταλλικά στηρίγματα των διανομών
- Μεταλλική ή πλαστική πόρτα πτυσσόμενη

Επιλέον συμπεριλαμβάνονται

α) ο ανάλογος αριθμό βαννών διακοπής και ελέγχου των κυκλωμάτων,

β) ο ανάλογος αριθμός ρακόρ για την σύσφιξη της σωλήνας στον διακόπτη (αντιστοιχία με τις οπές),

γ) οι γωνίες δαπέδου (δύο ανά κύκλωμα) και

δ) οι γωνίες υδροληψίας (μία ανά κύκλωμα). Σε κάθε διανομέα-συλλέκτη θα τοποθετηθεί ορειχάλκινο εξαρτηστικό του ίδιου οίκου με κατάλληλο ρακόρ.

Όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Η κατασκευή των συλλεκτών –διανομών των δικτύων θέρμανσης και κλιματισμού θα γίνει με σωλήνες και εξαρτήματα του ίδιου εργοστασίου παραγωγής με αυτού των δικτύων και θα είναι εργοστασιακά προκατασκευασμένοι με αναχωρήσεις από τους συλλέκτες-διανομείς με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων {κυρτές μούφες –μαστοί (σαμαράκια)} και όχι με απλή συγκόλληση μεταξύ των ταυ συστολικών η κανονικών ταυ με συστολές κάτι που αυξάνει υπέρμετρα το μέγεθος των συλλεκτών- διανομών αλλά και την πτώση πίεσης στο δίκτυο τοπικά ενώ δίνει και άσχημο οπτικά αποτέλεσμα και πιθανά δημιουργεί πρόβλημα προσαρμογής σε περιορισμένους χώρους, και οπωσδήποτε όχι με απευθείας κόλληση των σωλήνων αναχωρήσεων πάνω στο σώμα του συλλέκτη λύση μειωμένης αντοχής και επομένως απορριπτέα. Οι αναχωρήσεις από τους συλλέκτες-διανομείς με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων (κυρτές μούφες –μαστοί (σαμαράκια)) θα έχουν διαμορφωμένα άκρα προς σύνδεση με τους σωλήνες του δικτύου είτε με πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα (με σπειρώματα αρσενικά ή θηλυκά) είτε με φλάντζες,οι συλλέκτες-διανομείς θα περιλαμβάνουν και κυρτούς μαστούς ½’’ για σύνδεση μανομέτρου-θερμομέτρου αλλά και διακόπτη εκκένωσης.

4. 2. 3. ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Όλα τα σπειρώματα των φερόντων σπείρωμα σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τα βρετανικά στάνταρτ (BRITISH STANDARD TAPER PIPE THREAD).

Τα σπειρώματα θα διανοίγονται με καινούργια μαχαίρια αφού προηγουμένως έχει βουρτσισθεί καλά ο σωλήνας στη θέση διάνοιξη σπειρώματος.

Επίσης μετά την διάνοιξη του σπειρώματος θα απομακρύνονται καλά τα ρινίσματα.

Όλες οι συνδέσεις θα στεγανοποιούνται με εναπόθεση επί του αρσενικού σπειρώματος μόνο, με κατάλληλο στεγανοποιητικό υλικό το οποίο θα πρέπει να εγκριθεί από την Επίβλεψη. Μετά το βίδωμα των σωληνώσεων δεν πρέπει να περισσεύουν περισσότερα από τρεις σπείρες.

Οι σωλήνες οι οποίοι θα συνδέονται με συγκόλληση (ηλεκτρική ή με οξυγόνο) θα υφίστανται προηγουμένως κατάλληλο καθαρισμό στα άκρα.

Τα δε άκρα τους θα έχουν γωνία κλίσης 40 μοιρών.

4. 3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

4. 3. 1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν κατά τρόπο τέτοιο ώστε να δίνουν ευχάριστη εντύπωση στο θεατή και να είναι δυνατή η εύκολη διάκρισή των δικτύων.

Θα οδεύουν έτσι παράλληλα ή κάθετα προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου καθώς και μεταξύ τους. Επίσης οι μεταξύ τους αποστάσεις ως και προς τα οικοδομικά στοιχεία θα είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την ευχερή προσπέλαση προς αυτές καθώς και προς την μόνωσή τους. Θύλακες αέρα και σημεία παγίδευσης πρέπει να αποφεύγονται προσεκτικά. Επίσης θα πρέπει να δίνεται η κατάλληλη κλίση στις σωληνώσεις και να λαμβάνεται κατάλληλη πρόνοια, ακόμη και για προσθήκη εξαεριστικών, ώστε να επιτυγχάνεται ευχερής εξαερισμός του δικτύου.

Οι συνδέσεις των σωληνώσεων θα γίνονται με χρησιμοποίηση εξαρτημάτων όπως συστολές γωνιών κ.λ.π. Ειδικά για σωλήνες μαύρους διατομής μέχρι 2” , θα επιτρέπεται η χρήση κουρμπαδόρου εφόσον η ακτίνα καμπυλότητας είναι τουλάχιστον ίση προς 6 φορές τη διάμετρο του σωλήνα. Καμπυλώσεις οι οποίες παρουσιάζουν στρεβλώσεις της εξωτερικής επιφάνειας δεν θα γίνουν δεκτές. Κατά την εγκατάσταση των σωληνώσεων ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην τοποθέτηση των στηριγμάτων και την μορφή τους ώστε να πετυχαίνεται αφενός στερεότητα ανάρτησης αλλά και ευχέρεια συστολοδιαστολής των σωληνώσεων.

Γι' αυτό σε κατάλληλα σημεία θα προβλεφθούν διαστολικά καμπύλης μορφής (LOOPS) Επίσης διαστολές μπορούν να παραληφθούν από τα σκέλη καμπύλης κατόπιν υπολογισμού της θέσης τοποθέτησης σταθερών στηριγμάτων.

Οι σωληνώσεις αποχέτευσης θα πρέπει να έχουν κλίση τουλάχιστον ίση προς 1 : 200 , θα αποχετεύουν δε εμμέσως πάνω στις σχάρες δαπέδου του δικτύου αποχέτευσης. Επίσης σε κάθε αποχετευόμενη συσκευή θα προβλεφθούν κατάλληλα σιφώνια διατηρώντας νερό μέσα τους προς αποφυγή οσμών. Το ύψος της υδάτινης στήλης θα είναι μεγαλύτερο της στατικής πίεσης των ανεμιστήρων.

4.3. 2. ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

Τα δίκτυα σωληνώσεων σε ομάδες ή μεμονωμένα θα στηρίζονται επαρκώς στο κτίριο. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στερεώνονται πάνω στα οικοδομικά στοιχεία με κατάλληλη σιδηροκατασκευή και στηρίγματα σχήματος U με διατομή εξαρτώμενη από τη διατομή του σωλήνα. Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα είναι τυποποιημένα και βιομηχανοποιημένα εξαρτήματα που θα περιλαμβάνουν:

- Προφίλ μορφής I, U ή L και ράγες με ή χωρίς ηχομονωτικό λάστιχο κατά περίπτωση.
- Δετήρες σωλήνων με ή χωρίς λάστιχο και θερμομόνωση κατά περίπτωση.
- Ράβδους (ντίζες) ανάρτησης ή στήριξης των σωληνώσεων.
- Λάστιχα, ροδέλες, ηχοαποσβεστήρες και άλλα μικροϋλικά.
- Υλικά στήριξης και στερέωσης (βίδες, παξιμάδια, εκτονούμενα βύσματα κλπ.)

Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα θα είναι γαλβανισμένα "εν θερμώ" μετά την κατασκευή τους ή ηλεκτρολυτικά (βίδες, παξιμάδια, βύσματα). Τα στηρίγματα στα άκρα θα φέρουν σπείρωμα και περικόχλια για αυξομείωση της σύσφιξης του σωλήνα.

ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΚΤΥΑ) BLUE PIPE MF ΟΤ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	
Δt (°C)													
0	120	140	150	170	195	220	235	250	275	280	285	290	300
20	90	105	110	125	145	165	175	185	200	205	210	220	225
30	90	105	110	125	145	165	175	185	190	195	200	210	215
40	85	95	100	115	135	155	165	175	180	185	190	200	210
50	85	95	100	115	135	155	160	170	170	175	180	190	200
60	80	90	95	110	125	145	150	160	160	165	170	180	185
70	70	80	85	100	120	135	140	145	150	155	160	170	175

Η απόσταση των στηριγμάτων σε περίπτωση κατακόρυφης τοποθέτησης του δικτύου μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 20% σε σχέση με τις παραπάνω αποστάσεις.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα αναρτώνται μέσω σιδηρών κυλινδρικών ράβδων όπως πιο κάτω:

Διάμετρος σωλήνα	Διάμετρος σιδηράς ράβδου
Μέχρι και 2"	3/8"
Από 2 1/2" μέχρι και 3"	1/2"
Από 4" μέχρι και 5"	5/8"
Από 6" και άνω	3/4"

Η απόσταση των στηριγμάτων μεταξύ τους θα είναι τέτοια ώστε να μην δημιουργείται στις σωληνώσεις βέλος λόγω του βάρους τους.

Οι αποστάσεις δεν θα είναι μεγαλύτερες από τις πιο κάτω:

Διάμετρος σωλήνα	Απόσταση μεταξύ δύο στηριγμάτων
Μέχρι και 3/4"	1,5 μ.
Μέχρι και 1"	1,8 μ.
Από 1 1/4" μέχρι και 1 1/2"	2,40 μ.
Από 2" μέχρι και 4"	3,00 μ.
Πάνω από 4"	3,50 μ.

Οι κυλινδρικοί ράβδοι στήριξης σωληνώσεων ή πολύ περισσότερο τα βιομηχανοποιημένα στηρίγματα σωληνώσεων θα παρέχουν την δυνατότητα αυξομείωσης του μήκους αυτών, προς κατάλληλη ρύθμιση της κλίσης των σωληνώσεων και μετά την τοποθέτησή τους.

Η στερέωση επί της οροφής των στηριγμάτων θα γίνεται είτε με κατάλληλα αυτοδιατηρητικά βύσματα

κατάλληλης αντοχής, τα οποία βέβαια δεν θα θίγουν τον οπλισμό από σίδηρο, είτε με προτοποθέτηση μέσα στο σκυρόδεμα καταλλήλων βιομηχανοποιημένων ενθεμάτων (INSERTS).

Τα στηρίγματα θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπουν τις συστολοδιαστολές των σωλήνων.

Γι' αυτό θα έχουν δυνατότητα κίνησης των άκρων κατά την κατεύθυνση των σωλήνων. Ακόμη θα πρέπει να περιβάλλουν τη μόνωση του σωλήνα και να εφάπτονται σ' αυτόν.

Στα σημεία αυτά η μόνωση των σωληνώσεων θα αποτελείται από τεμάχια ειδικής σκληρότητας και μηχανικής αντοχής.

Σε κάθε περίπτωση πριν από την τοποθέτηση των στηριγμάτων και των σωληνώσεων θα υποβληθεί για έγκριση από την Επίβλεψη, σχέδιο το οποίο θα παρουσιάζει τα σταθερά και κινητά σημεία στήριξης.

4. 3. 3. ΟΔΗΓΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ

Όπου οι σωληνώσεις διέρχονται μέσω τοίχων, δαπέδων ή οροφών θα εφοδιάζονται με οδηγό από γαλβανισμένο σωλήνα με κατάλληλη διατομή ώστε να επιτρέπεται, αφενός μεν η διαστολή και συστολή του σωλήνα και αφετέρου δε η κανονική μόνωση του διερχόμενου σωλήνα.

Οι οδηγοί σωλήνες θα καταλήγουν πρόσωπο μετά τις παρειές των τοίχων και των οροφών και θα προεξέχουν 3 εκ. πάνω από τα δάπεδα και 25 εκ. πάνω από τις σκεπές.

Για τις σωληνώσεις διερχόμενες μέσω εξωτερικών τοίχων ή της σκεπής το κενό μεταξύ οδηγού σωλήνα και του σωλήνα που διέρχεται, θα πληρούται με παρέμβυσμα (σουλάτσου) και με κατάλληλη μαστίχα ή μόλυβδο.

Η χρησιμοποιημένη μαστίχα θα είναι κατάλληλη για τη θερμοκρασία του διερχόμενου νερού από το σωλήνα ώστε να μην αλλοιώνεται και να διατηρεί την στεγανότητά της.

4. 3. 4. ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η παρεμβολή των διαστολών του δικτύου σωληνώσεων θα καθοριστεί μετά την οριστικοποίηση των θέσεων και οδεύσεων των σωληνώσεων.

Στα κατασκευαστικά σχέδια που θα υποβληθούν προς έγκριση από τον Ανάδοχο θα σημειώνονται εκτός από τα άλλα και οι προτεινόμενες από αυτόν διατάξεις αντιμετώπισης των διαστολών, σύμφωνα με τις παρακάτω γενικές αρχές και οδηγίες:

Η παραλαβή των διαστολών πρέπει να παραλαμβάνεται κατά προτίμηση με κατάλληλη διαμόρφωση και στήριξη των σωλήνων και όχι με χρησιμοποίηση ειδικών διαστολικών τεμαχίων, εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι κατακόρυφες στήλες μικρού μήκους θα στερεώνονται ακλόνητα (πάκτωση) στο μέσο της διαδρομής τους ώστε να υπάρχει η δυνατότητα διαστολής, τόσο των διακλαδώσεων όσο και των κύριων σωλήνων.

Στις θέσεις των αρμών διαστολής του κτιρίου θα πρέπει επίσης να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των διαστολών των σωληνώσεων και του κτιρίου.

4. 3. 5. ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας που θα τοποθετηθούν στις κοχλιωτές ή φλαντζωτές συνδέσεις θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης του νερού χωρίς να υφίστανται οποιαδήποτε αλλοίωση ή διάλυση απ' αυτό κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

4. 3. 6. ΚΑΜΨΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Για σωλήνες μέχρι 1" και για καμπύλες μεγαλύτερες από 90" η διαμόρφωση του σχήματος των σωληνώσεων θα γίνεται με κάμψη με τη βοήθεια ειδικού εργαλείου (κουρμπαδόρου).

Για σωλήνες διαμέτρου 1 1/4 " και πάνω θα χρησιμοποιούνται ή ειδικά τεμάχια ή ειδική θερμική κατεργασία καμπύλωσης των σωλήνων που αποδεδειγμένα δεν θα μειώνει τη μηχανική αντοχή τους ούτε θα αλλοιώνει το σχήμα της διατομής τους.

4. 3. 7. ΚΛΙΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι κλίσεις του οριζόντιου δικτύου καθορίζεται σε 0,5% (κατ' ελάχιστον).

Αυτές δεν είναι απαραίτητο να ανέρχονται ή να κατέρχονται με την προϋπόθεση ή συμβολή μιας ανόδου και μιας καθόδου να γίνεται πάντα στη βάση μιας κατακόρυφης στήλης ή ενός αυτόματου εξαερισμού για να εξασφαλίζεται η ομαλή εξαέρωση του δικτύου.

4. 4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Στην συγκεκριμένη παράγραφο περιλαμβάνεται εν γένει ο εξοπλισμός των δικτύων σωληνώσεων που συνδέουν τις κεντρικές μονάδες πάσης φύσεως με τις τερματικές μονάδες (ΚΚΜ). Αναλύονται διάφορων τύπων βαλβίδες διακοπής, οι κυκλοφορητές – αντλίες in line των δικτύων νερού και εξαρτήματα συμπληρωματικά απαραίτητα για την ασφαλή και εύρυθμη λειτουργία των δικτύων.

4. 4. 1. ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

4.4.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN2401 και από διάμετρο Φ2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ2 1/2" (DN65mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες. Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

4.4.1.2. ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (BALL VALVES)

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

Σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000kg/cm²).

Βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό. Στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, για διαμέτρους από Φ3/8" μέχρι Φ3/4". Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

4.4.1.3. ΒΑΝΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΦΗΝΟΕΙΔΕΙΣ

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN65 μέχρι και DN125. Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο.

Οι δίοδοι άκρων του σώματος και οι συμπαγείς σωλήνες των εδρών θα είναι κυκλικές και η διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν. Οι έδρες του σώματος θα είναι ένθετες υπό

μορφή δακτυλίων καλά προσαρμοσμένων, για να αποκλείεται η χαλάρωση πίσω από το δακτύλιο.

Οι συμπαγείς σφήνες θα έχουν οδηγούς για να εξασφαλίζουν ευθυγράμμιση και αντοχή στην εφαρμοζόμενη από το υγρό πίεση. Οι οδηγοί θα είναι λείοι, ευθυγραμμισμένοι και θα εξασφαλίζουν τις προσόψεις της σφήνας να μην έρχονται σε επαφή με τις έδρες του σώματος μέχρι λίγο πριν το σημείο τερματισμού. Όταν η δικλείδα είναι κλειστή, η σφήνα θα βρίσκεται ψηλά στις έδρες του σώματος για να αποτραπεί φθορά. Θα προμηθευτούν σφήνες με κατάλληλο τρόπο στερέωσης στο στέλεχος και θα προσαρμίζονται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου στελέχους.

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στην θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη.

Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

4.4.1.4. ΒΑΝΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ "ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ"

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN150 και άνω. Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα.

Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού 120°C. Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην προδιαγραφή "Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς".

Θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτής σύνδεσης μέχρι διαμέτρου 2" και χυτοσιδηρές με ορειχάλκινους δακτυλίους έδρασης που συνδέονται με φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Στη δεύτερη περίπτωση η βάννα θα συνοδεύεται και από δύο φλάντζες με τους κοχλίες τους για την σύνδεση με το δίκτυο.

Οι βάνες θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας και διακοπής μέχρι 10 ATM και θερμοκρασία νερού 120° Κελσίου

4.4.1.5. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ ΑΤΜΟΦΡΑΚΤΟΥ (GLOBE VALVE)

Θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτής σύνδεσης μέχρι διαμέτρου 2" με αφαιρετή χειρολαβή, κατάλληλες για πίεση λειτουργίας και διακοπής μέχρι 10 ATM και θερμοκρασία νερού μέχρι 120° Κελσίου.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 2" η ρυθμιστική βαλβίδα θα είναι χυτοσιδηρά και θα συνοδεύεται από δύο φλάντζες με τους κοχλίες του για την σύνδεση με το δίκτυο.

4.4.1.6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120° Κελσίου και πίεσης 10 ATM για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση.

Θα είναι μέχρι διαμέτρου Φ2" ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ'ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεόμενες στο δίκτυο με σπείρωμα. Για δίκτυα διαμέτρου άνω των Φ2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο. Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των

άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλάντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με σπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο.

Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη.

Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση. Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

4.4.1.7. ΚΡΟΥΝΟΙ

Οι κρουνοί εκκένωσης είναι ορειχάλκινοι και συνδέονται με τις σωληνώσεις του δικτύου με κοχλίωση.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 ATM για θερμοκρασίες νερού 120° Κελσίου.

Οι κρουνοί θα φέρουν αφαιρετή χειρολαβή και προς την πλευρά της εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα και πώμα, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για την σύνδεση με την αποχέτευση.

4.4.1.8. ΒΑΝΝΕΣ (GATE VALVES)

Θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτής σύνδεσης μέχρι διαμέτρου 2" και χυτοσιδηρές με ορειχάλκινους δακτύλιους έδρασης που συνδέονται με φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Στην δεύτερη περίπτωση η βάννα θα συνοδεύεται και από δύο φλάντζες με τους κοχλίες τους για την σύνδεση με το δίκτυο.

Οι βάννες θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας και διακοπής μέχρι 10 ATM και θερμοκρασία νερού 120 Κελσίου.

4. 4. 2. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΝΤΙΔΟΝΗΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για την θερμοκρασία του νερού, αντοχής τουλάχιστον 8 ατμοσφαιρών και θα φέρουν φλάντζες στα άκρα τους.

4. 4. 3. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΤΥΠΟΥ BELLOW

Τα αντιδιαστολικά τύπου BELLOW, θα είναι αξονικού τύπου (AXIAL COMPENSATORS) και θα

αποτελούνται από μεταλλικές πτυχώσεις (φουσαρμόνικα) ικανές να παραλάβουν αξονικές και εγκάρσιες μετακινήσεις.

Οι μεταλλικές πτυχώσεις θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα υψηλής αντοχής, κατάλληλο για πιέσεις λειτουργίας μέχρι 10 ATM και θερμοκρασίες νερού μέχρι 100° Κελσίου.

Τα διαστολικά μέχρι διατομής 2” θα είναι βιδωτά ενώ για διατομές μεγαλύτερες από 2”, φλαντζωτά.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διαστολικών θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Διατομή Mm	Αξονική Μετακίνηση	Εγκάρσια Μετακίνηση
ND 15 - ND 20	26mm	20mm
ND 25	28mm	20mm
ND 32 - ND 40	30mm	30mm
ND 50 - ND 100	40mm	30mm

Οι τιμές των μετακινήσεων του παραπάνω πίνακα αναφέρονται σε διάρκεια ζωής τουλάχιστον 1000 κύκλων με 50 % προένταση σε ψυχρή κατάσταση των διαστολών.

4.4.4. ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΝΝΕΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.

Οι τρίοδες ηλεκτροκίνητες βάννες προοδευτικής λειτουργίας θα είναι τύπου αναμειξεως (MIXING VALVE) ή διαχωρισμού (DIVERTING VALVE) με χαρακτηριστικά που να εξασφαλίζει πρακτικά γραμμική σχέση μεταξύ της θέσεως της βάννας και του θερμαντικού ή ψυκτικού φορτίου χωρίς σημαντική μεταβολή της συνολικής παροχής.

Οι τρίοδες βάννες θα είναι από χυτοσίδηρο κοχλιωτές ή φλαντζωτές και κατάλληλες για τις θερμοκρασίες και πιέσεις λειτουργίας των δικτύων που θα χρησιμοποιηθούν.

Σημειώνεται ότι πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στη σωστή εκλογή του CV ή (KV) των τριόδων βαννών ώστε η πτώση πίεσης σ’ αυτές να είναι μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το 70% της πτώσης πίεσης στο τμήμα του κυκλώματος του δικτύου του οποίου η παροχή μεταβάλλεται κατά την λειτουργία της βάννας.

4.4 4.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι βάννες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α) Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση : 6 ATM
- β) Min-Max θερμοκρασίες λειτουργίας (-15°C) - (+120°C)
- γ) Στεγανοποίηση: Με δακτύλιο O-RING
- δ) Φλάντζες : Διαστάσεις σύμφωνα με BS 4504. DIN 2531.
- ε) Γωνία περιστροφής : 90
- ζ) Λίπανση : Τα κινητά μέρη της βάννας που έρχονται σε επαφή με το ζεστό νερό κατεργάζονται με ειδικό γράσο αδιάλυτο στο νερό.

Οι βανες θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- α. Σώμα βάννας
- β. Περιστρεφόμενο ρότορα
- γ. Εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας
- δ. Παρέμβυσμα καλύμματος
- ε. Κάλυμμα σε σκάλα, πλάκα σκάλας με βίδες
- ζ. Δακτύλιος O-RING
- η. Τριγωνική φλάντζα
- ε. Χειρολαβή.

4.4.4.2. ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ON-OFF

Οι ηλεκτροκίνητες τρίοδες βαλβίδες on-off θα είναι όμοιες με εκείνες της προδιαγραφής "Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης", με την διαφορά, ότι κατά την λειτουργία οι βαλβίδες θα έχουν την δυνατότητα δύο (2) μόνο θέσεων.

4.4.5. ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η δικλείδα θα είναι με μεταλλικό περίβλημα, μορφής φουσαρμόνικας, μιάς έδρας και με ενσωματωμένο φίλτρο. Το σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο, κατάλληλο για πίεση 10bar, ίδιου μεγέθους με τις φλάντζες εισαγωγής και εξαγωγής, με έδρα δικλείδας από ανοξειδωτο χάλυβα και κώνο από ορείχαλκο αλουμινίου-νικελίου. Το στοιχείο ρύθμισης θα είναι από χυτοσίδηρο, το βάκτρο από ορείχαλκο με τσιμούχα διπλού "O"-ring, με ενδιάμεσο θάλαμο λίπανσης.

Η φουσαρμόνικα (bellow), με σύσταση υψηλής πρόσφυσης και ποιότητας, θα είναι πλήρης, με συστήματα αισθητηρίων πίεσης και με όλα τα παρελκόμενα.

4.4.6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ (ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ & ΡΟΗΣ) 3/8" ΕΩΣ 2"

Βαλβίδες τύπου «Υ», ορειχάλκινες, με χαρακτηριστικές καμπύλες παροχής – πτώσης πίεσης, ανάλογα με την ρύθμισή τους, κατάλληλες για την ρύθμιση και την μέτρηση της ροής σε δίκτυα νερού, σε εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης και κλιματισμού. Η βαλβίδα θα φέρει δυσθερμαγωγό πλαστικό χειροτροχό με ένδειξη της θέσης της βαλβίδας (αριθμό πλήρων περιστροφών και δεκάτων της περιστροφής του χειροτροχού) και δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, με ειδικό κλειδί, για ταυτόχρονη χρήση της βαλβίδας σαν δικλείδα απομόνωσης.

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από ορείχαλκο πρεσσαρισμένο εν θερμώ, με άκρα με θηλυκό σπείρωμα BS 21 (ISO 7).

Η στεγανότητα της βαλβίδας στην κλειστή θέση θα εξασφαλίζεται με την χρήση δακτυλίου από PTFE .

Η στεγανοποίηση του άξονα θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους EPDM

Στην είσοδο της βαλβίδας θα υπάρχει στένωση (orifice) με χαρακτηριστική καμπύλη παροχής – πτώσης πίεσης. Στο σώμα των βαλβίδων εκατέρωθεν της στένωσης, θα υπάρχουν σημεία λήψης πίεσης, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της εκάστοτε διαφορικής πίεσης και, κατ' αντιστοιχία, της παροχής . Για την λήψη της πίεσης θα χρησιμοποιούνται βελονοειδείς σύνδεσμοι που εισέρχονται στα ειδικά ελαστικά πώματα που υπάρχουν στα σημεία λήψης της πίεσης και διασφαλίζουν την στεγανότητα προς το περιβάλλον.

Η ακρίβεια μέτρησης της παροχής, για την περιοχή λειτουργίας των βαλβίδων θα είναι +/-5% της πραγματικής παροχής .

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για υγρά της ομάδας 2 της Κοινοτικής Οδηγίας PED 97/23/CE, σε πιέσεις σύμφωνα με το BS 5154/B PN25 και θερμοκρασία λειτουργίας από -10oC έως 120 oC.

Ο κατασκευαστής των βαλβίδων θα είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το ISO 9001

4.4.7. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΞΙΣΟΡΟΠΗΣΗΣ 3"ΕΩΣ 5"

Οι ρυθμιστικές βαλβίδες ισοστάθμισης θα είναι κατάλληλες για την ισοστάθμιση των παροχών κυκλωμάτων νερού κλιματισμού (ψύξης & θέρμανσης) καθώς και για την απομόνωση αυτών.

Η ονομαστική πίεση θα είναι 16 bar και το εύρος θερμοκρασίας τουλάχιστον μεταξύ -10 και +110 oC. Το υλικό κατασκευής θα είναι ορείχαλκος για βαλβίδες με σπείρωμα και χυτοσίδηρος για βαλβίδες με φλάντζες. Το σώμα θα φέρει ειδικές αναμονές για σύνδεση ηλεκτρονικού οργάνου μέτρησης πίεσης με ειδικούς ταχυσυνδέσμους. Ο μηχανισμός ρύθμισης θα είναι ακριβείας με δυνατότητα ένδειξης και ασφάλισης της θέσης.

4.4.8. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ100mm με αναμονή διατομής Φ1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια ±2%.

Μανόμετρα θα τοποθετηθούν σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών, στην είσοδο και έξοδο του ψύκτη, των συμπυκνωμάτων.

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου BOURDON, θα φέρουν κλίμακα διαμέτρου 15 εκ., αναμονή διατομής 1/2" αρσενικού σπείρωματος και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού.

Εκτός από τις παραπάνω θέσεις στις οποίες θα εγκατασταθούν οπωσδήποτε μανόμετρα, θα προβλεφθούν και αναμονές στις πιο κάτω θέσεις:

- α. Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.
- β. Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού στα στοιχεία θέρμανσης και τα στοιχεία μεταθέρμανσης των μονάδων.
- γ. Στις νευραλγικές θέσεις του δικτύου στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

4.4.9. ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραργυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθεία ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separable sockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής. Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Οι θέσεις εγκατάστασης των θερμομέτρων είναι:

- α. Στην είσοδο και έξοδο του νερού στους ψύκτες (EVAPORATORS).
- β. Στην είσοδο και έξοδο του νερού στους συμπυκνωτές (CONDENSERS).
- γ. Στην είσοδο και έξοδο του νερού στους μεταλλάκτες (συλλέκτες).
- δ. Στην είσοδο και έξοδο του νερού στις αντλίες ζωνών.
- ε) Στην επιστροφή του νερού για κάθε ζώνη.

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου το οποίο εξυπηρετούν.

Εκτός από τις πιο πάνω θέσεις στις οποίες θα εγκατασταθούν θερμόμετρα, στις πιο κάτω θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων:

- α. Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- β. Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- γ. Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητηρίου στοιχείου των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Θερμόμετρα θα τοποθετηθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του νερού στο λέβητα ζεστού νερού ή μεταλλάκτη.
- στην είσοδο του νερού στους συλλέκτες των αντλιών.

Θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων στις παρακάτω θέσεις:

- στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Σε σωληνώσεις μικρότερες των Φ2" στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφύγουμε τη διαταραχή της ροής.

Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν σε δίκτυα ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -30°C μέχρι +50°C τουλάχιστον, ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν σε κοινά δίκτυα θερμού-ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -10°C μέχρι +120°C τουλάχιστον.

4.4.10. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCHES)

Θα ελέγχουν την ροή του νερού με πτερύγια διαφόρων διαστάσεων, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση του διακόπτη σε δίκτυα διαμέτρου Φ11/2" και πάνω. Ο διακόπτης θα διαθέτει "κλειστή - ανοικτή" επαφή ικανότητας 5A/220V τουλάχιστον.

4.4.11. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ - ΦΙΛΤΡΑ

4.4.11.1. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ

Σε όλα τα υψηλά σημεία του δικτύου όπου είναι δυνατό να συγκεντρωθεί αέρας και να εμποδίσει την ροή θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά διατομής 3/8" .

Τα εξαρτήματα αυτά θα τοποθετηθούν εκεί ανεξάρτητα αν δείχνονται ή όχι στα σχέδια.

Ειδικότερα μέσα στο μηχανισμό λόγω των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα υψηλότερα σημεία των διάφορων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα 1/2" με κατάλληλη λεκάνη συγκεντρώσεων η οποία θα συνδέεται με την αποχέτευση .

Ακριβώς πάνω από την λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5 μέτρο θα υπάρχουν βάννες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των γραμμών.

Ο σωλήνας εξαερισμού με τεμάχιο Γ 1/2" θα συνδέεται επί των κεντρικών σωληνώσεων με τεμάχιο σιδηροσωλήνα Φ 1 1/2" μήκους 20 εκ. για συγκέντρωση του αέρα μέσα στο πιο πάνω τεμάχιο.

4.4.11.2. ΦΙΛΤΡΑ

Φίλτρα θα τοποθετηθούν πριν από την αναρρόφηση κάθε αντλίας όπως φαίνεται στα σχέδια.

Τα φίλτρα θα είναι φλαντζωτά, τύπου κάλαθου μετά χυτοσίδηρου σώματος, κλάσεως 125 PSI σε κρύο νερό και θα αντικαθίσταται από ένα καλάθι από ανοξείδωτο χάλυβα 100 τρυπών σε κάθε τετραγωνική ίντσα (SQ.IN).

4.4.12. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν σε όλες τις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις και σε όλες τις συνδέσεις με μηχανήματα ή συσκευές, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα αποσύνδεσής τους χωρίς παρέμβαση στις σωληνώσεις του δικτύου.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διαμέτρου 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, μαύροι ή γαλβανισμένοι ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, το υλικό κατασκευής είναι μαλακτοποιημένος χυτοσίδηρος (μαγιάμπλ).

Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 2" θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου φλαντζών με παρέμβυσμα στεγανότητας ανάλογα με το είδος του διερχόμενου από τις σωληνώσεις.

Λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου φλαντζών με παρέμβυσμα στεγανότητας ανάλογα με το είδος του διερχόμενου από τις σωληνώσεις.

Προκειμένου περί γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων, αυτοί θα είναι γαλβανισμένοι, στερεωμένοι πάνω στις σωληνώσεις με κοχλίωση.

Σε δίκτυο σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 2632 συνδεόμενοι πάνω στις σωληνώσεις με τη βοήθεια συγκολλήσεων.

4.4.13. ΦΛΑΝΤΖΕΣ

Σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων οπουδήποτε αυτά συνδέονται με βάννες, διακόπτες, φίλτρα, συσκευές, μηχανήματα, αντλίες, όργανα κ.λ.π., θα εγκατασταθούν φλάντζες ή ρακόρ ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεσή τους.

Οι φλάντζες πάνω στις σωληνώσεις θα είναι μαύρες με λαιμό. Πάνω δε στις γαλβανισμένες σωληνώσεις θα είναι γαλβανισμένες με σπείρωμα.

Όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα εφοδιάζονται με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5 χιλ.. βάσης αμιάντου.

Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια εξαγωγικής κεφαλής.

Τα ρακόρ σε όλες τις σωληνώσεις θα είναι γαλβανισμένα και με κωνική έδρα.

Οι φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες μέχρι και DN50mm, ή και για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες γι βιδωτούς σωλήνες (DIN2556).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (DIN2576).

Οι φλάντζες, θα είναι σύμφωνες με το DIN17100 St.37, ή άλλους ισοδύναμους διεθνείς κανονισμούς. Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμιάντο. Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωγική κεφαλή. Πίεση λειτουργίας των φλαντζών 10atm και θερμοκρασία νερού 120°C.

4.4.14. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Στις σωληνώσεις μεγάλου μήκους όπου υπάρχει περίπτωση κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας να εμφανιστούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολών, πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλείεται η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Τέτοιες διατάξεις είναι:

- η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ω"-μέγα".
- η μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη (στις μικρές διαμέτρους σωλήνων).
- με χαλύβδινα διαστολικά.

Και στις τρεις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετακινήσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις. Ειδικά τα διαστολικά είναι:

4. 4. 15. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ-ΑΝΤΛΙΕΣ IN LINE

4. 4.15. 1. ΓΕΝΙΚΑ

Για την κυκλοφορία του νερού στους διάφορους κλάδους του δικτύου των ΚΚΜ, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου "κυκλοφορητή" (in line) κατάλληλες για εγκατάσταση απ' ευθείας στην σωλήνωση. Θα είναι κατάλληλοι για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 3-110oC με στατική πίεση τουλάχιστον 12bar και για τοποθέτηση με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα περιστροφής.

4.4.15.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος – υδρόψυκτος, ηλεκτρονικός με ενσωματωμένο Inverter κατάλληλος για σύνδεση σε δίκτυο 1~230V \pm 10% - 50/60Hz σύμφωνα με DIN IEC 60038, μονοβάθμιος υψηλής απόδοσης, με δείκτη ενεργειακής απόδοσης (EEI \leq 0,20), μέγιστης πίεσης

λειτουργίας 6/10bar αναλόγως το μοντέλο. Ο κυκλοφορητής θα είναι κατάλληλος για αντλούμενα υγρά κατά VDI 2035 και μείγματα νερού / γλυκόλης, με μέγιστη αναλογία ανάμειξης 1:1. Θα είναι μονής κεφαλής, συνδέσεως μέσω ρακόρ για διατομές έως και DN30 και σύνδεση μέσω φλαντζών για διατομές από DN32 έως και DN100, με στόμια αναρρόφησης/κατάθλιψης in-line, ίδιας ονομαστικής διαμέτρου.

Οι οπές στις φλάντζες θα είναι οβάλ και οι φλάντζες θα διαθέτουν ειδικές οπές στο πλάι τους για την σύνδεση αισθητηρίου πίεσης ή μανομέτρου. Θα φέρει κέλυφος αντλίας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250) με εσωτερική & εξωτερική επίστρωση καταφόρεσης (KTL) για προστασία έναντι διαβρώσεων, πτερωτή από συνθετικό υλικό περιεκτικότητας 40% σε ίνες γυαλιού για θερμοκρασία ρευστού από -10°C έως $+110^{\circ}\text{C}$, που τον καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές ψύξης & θέρμανσης, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα (X30Cr13) και έδρανα από άνθρακα εμποτισμένα με μέταλλο, με ειδικό φίλτρο για το νερό της υδρολίπανσης. Θα είναι απευθείας συνδεδεμένος με σύγχρονο υδρολίπαντο & υδρόψυκτο ηλεκτροκινητήρα με ρότορα μόνιμου μαγνήτη, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ισχύος, χαμηλών επιπέδων θορύβου, με πολύ υψηλή ροπή εκκίνησης για ασφαλή εκκίνηση, με βαθμό προστασίας IPX4D.

Ο κινητήρας θα φέρει περιμετρικά ειδικές οπές για την αποστράγγιση τυχών συμπυκνωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν εντός του κινητήρα. Θα διαθέτει ενσωματωμένο έλεγχο διαφορικής πίεσης για την απόδοση σταθερού ($\Delta p-C$), έλεγχο αναλογικού μανομετρικού ($\Delta p-V$) με ρύθμιση του επιθυμητού μανομετρικού μέσω του κόκκινου κουμπιού σε βήματα του 0.1m για ρύθμιση ακριβείας, έλεγχο $\Delta p-T$ για διαφορά πίεσης που ελέγχεται από τη θερμοκρασία (προγραμματιζόμενη μέσω στικ IR (υπερύθρων), οθόνης IR, Modbus, BACnet, LON ή CAN) & έλεγχο για λειτουργία σταθερών στροφών (n =σταθερό) και τη λειτουργία Q-Limit (ανάλογα το μοντέλο) με την οποία υπάρχει η δυνατότητα περιορισμού της μέγιστης παροχής (Q_{max}) σε εύρος ρύθμισης από 25% έως 75%, με αναγραφή των ανάλογων ενδείξεων των τρόπων ρύθμισης στην οθόνη υγρών κρυστάλλων. Η λειτουργία του ελέγχου του κυκλοφορητή θα στηρίζεται στον αλγόριθμο ελέγχου PID (αναλογικός – ολοκληρωτικός – διαφορικός).

Η εξαέρωση του ρότορα θα πραγματοποιείται αυτόματα κατά την πρώτη εκκίνηση του κυκλοφορητή, χωρίς να απαιτείται κάποια ειδική ρύθμιση. Θα καλύπτει τις απαιτήσεις για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κατά EN 61800-3, για εκπομπή παρεμβολών κατά EN 61000-6-3 & ανοχή σε παρεμβολές κατά EN 61000-6-2.

Το κουτί ακροδεκτών, εκτός από την ηλεκτρική σύνδεση θα περιλαμβάνει και ανάλογη ηλεκτρική σύνδεση για την ενσωματωμένη ψυχρή NC (Κανονικά Κλειστή) επαφή για την αναγγελία βλάβης στο BMS καθώς και την ειδική θέση για την σύνδεση (ενσωμάτωση) των δομοστοιχείων IF-MODUL (Modbus, BACnet, CAN, LON, PLR, DP, Ext. Off, Ext. Min., SBM, Ext. Off/SBM) που δίνουν την δυνατότητα για απομακρυσμένο έλεγχο του κυκλοφορητή (έλεγχος στροφών με 0..10V, ψηφιακός έλεγχος/αναλογικός έλεγχος, σήματα στο BMS) και την αυτόματη διαχείριση ζεύγους κυκλοφορητών.

Ο κυκλοφορητής θα συνοδεύεται από το ειδικό θερμομονωτικό κέλυφος για χρήση σε εγκαταστάσεις θέρμανσης και θα περιλαμβάνει τα αντίστοιχα ρακόρ, φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα βαρέως τύπου. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο σύστημα αυτοματισμού και τις γραμμές τροφοδότησης.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50Hz. Ο κυκλοφορητής τοποθετείται απ'ευθείας στο δίκτυο μέσω των ειδικών αντιδονητικών συνδέσμων. Σε κάθε κυκλοφορητή θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την εναλλάξ ένδειξη των πιέσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης με το ίδιο όργανο, προκειμένου να προσδιορίζεται η ροή του νερού από την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας και το μανομετρικό ύψος από το διάγραμμα παροχή-μανομετρικό.

Οι κυκλοφορητές θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας του κυκλοφορητή αντλία IN - LINE πρέπει να έχει τέτοια μορφή, ώστε στην περιοχή γύρω από το σημείο λειτουργίας του για μια ποσοστιαία αύξηση της παροχής του, να έχουμε μια κατά το δυνατό ίση ποσοστιαία μείωση του μανομετρικού του ύψους.
Μέγιστες στροφές : 1500 rpm.

Θα έχουν ρύθμιση των στροφών του κινητήρα τους μέσω λειτουργίας inverter, για μεταβαλλόμενη παροχή και/ή μανομετρικό ύψος, έτσι ώστε να δύναται να χρησιμοποιηθούν τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τα στοιχεία αυτά με την επίβλεψη και να τα τροποποιήσει, εφόσον υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη.

4. 4. 15. 3. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ - ΑΝΤΛΙΩΝ IN – LINE.

Η απόδοση κάθε κυκλοφορητή - αντλίας In - Line, θερμού ή ψυχρού νερού, καθώς και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, δίνονται στο τεύχος υπολογισμών της μελέτης.

Η επιλογή έγινε μετά τον υπολογισμό του μανομετρικού ύψους, σύμφωνα με τις πτώσεις πίεσεως στα μηχανήματα και τις διαδρομές των σωληνώσεων.

4. 4. 16. ΚΛΕΙΣΤΑ ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παραγωγής θερμού νερού, έναντι του κινδύνου ανάπτυξης υπερβολικών πιέσεων που προέρχονται από τις συστολοδιαστολές του νερού λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας συλλέκτης επιστροφών ζεστού νερού θα συνδεθεί με ένα δοχείο διαστολής, κλειστού τύπου. Το δοχείο είναι χαλύβδινο, πίεσης λειτουργίας σύμφωνα με τα σχέδια, εντός του οποίου είναι τοποθετημένη μια ελαστική μεμβράνη διαχωρισμού του νερού από το αέριο. Το δοχείο πληρώνεται με αέριο σε υπερπίεση έναντι του στατικού ύψους της εγκατάστασης. Επίσης θα φέρει βαλβίδα ασφαλείας μεμβράνης, η οποία θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να ρυθμιστεί ώστε να προσαρμοστεί προς τις δεδομένες απαιτήσεις της εγκατάστασης

Τα κλειστά δοχεία διαστολής, θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 4751/2. Η τελική επιλογή του μεγέθους των δοχείων θα γίνει από τον εργολάβο σύμφωνα με την περιεκτικότητα σε νερό των εγκαταστάσεων και την τελική πίεση στο δοχείο διαστολής, 1 bar μεγαλύτερη από το εκάστοτε στατικό ύψος.

Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυ- βδοέλασμα, πίεσης λειτουργίας 5 bar, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από BUTYL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Αυτά θα μεταφερθούν επιτόπου του έργου γεμισμένα με άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση αρχικής λειτουργίας (0,5 bar).

Τα δοχεία θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσης, αναγραφόμενου ενδεικτικού τύπου REFLEX.

Η συμπλήρωση κάθε δικτύου κατά την λειτουργία, με νερό, θα γίνεται δια μέσου διάταξης που συνδέεται στους αντίστοιχους συλλέκτες στο λεβητοστάσιο που θα περιλαμβάνει αυ- τόματο διακόπτη πλήρωσης (μειωτήρα πίεσης) Φ 3/4", κατάλληλης κάθε φορά περιοχής πιέσεων, βαλβίδα αντεπιστροφής, δείκτη πίεσης (μανόμετρο), βάνες, κλπ.

Η εγκατάσταση των δοχείων διαστολής περιλαμβάνει την κατασκευή βάσης από σκυρόδε- μα ύψους 15 εκατ., την τοποθέτηση και στερέωση των δοχείων, όπως και τη σύνδεσή τους με τα δίκτυα ζεστού νερού.

Τα δοχεία διαστολής συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα όργανα για την ασφαλή λειτουργία της εγκαταστάσεως (κατά τις προδιαγραφές DIN & VDE), όπως ενδεικτικά:

- α) Σύστημα αυτόματης πληρώσεως της εγκαταστάσεως με νερό ρυθμιζόμενης πίεσεως. β) Βαλβίδα ασφάλειας.
 γ) Βαλβίδα αντεπιστροφής, μανόμετρο κλπ. δ) Ρυθμιστή πίεσης.
 Τα κλειστά δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του μηχανοστασίου και θα συνδεθεί με σωλήνα : Φ 1 1/4".
 Δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν και στα Boilers θερμού νερού χρήσης.

4.4.17. ΔΟΧΕΙΑ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

Τα δοχεία αδρανείας χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ψυκτικής/θερμικής αδράνειας του συστήματος κλιματισμού, επιτρέποντας άριστες συνθήκες λειτουργίας των ψυκτών, αντλιών.

Τα δοχεία αδρανείας θα είναι κατασκευασμένα από υψηλής ποιότητας χαλυβδοελάσματα συγκολλημένα εν θερμώ (γαλβανισμένα).

Θα είναι κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση, και θα διαθέτουν εσωτερική και εξωτερική αντιδιαβρωτική προστασία με γαλβανισμό σε διάλυμα ψευδαργύρου καθώς και πάτους από ABS.

Θα παρέχονται σε κατακόρυφη διάταξη και θα είναι εξοπλισμένα με τις απαραίτητες αναμονές για όλες τις απαιτούμενες υδραυλικές συνδέσεις. Θα διαθέτουν τουλάχιστον τέσσερις μούφες σύνδεσης, δύο μούφες 1/2" για σύνδεση οργάνων μέτρησης (θερμοστατών, μανομέτρων, κλπ) και θα έχουν από μία μούφα στον επάνω και στον κάτω πάτο. Η περιοχή τιμών χωρητικότητας θα καλύπτει τις απαιτήσεις της μελέτης και της τεχνικής περιγραφής.

Τα δοχεία αδράνειας θα είναι κατακόρυφου τύπου, κυλινδρικό, χαλύβδινο κέλυφος εσωτερικά γαλβανισμένο εν θερμώ, λειτουργία σε θερμοκρασία έως και +95°C και μέγιστη πίεση λειτουργίας 3bar (μέγιστη πίεση αντοχής 6bar). Εξωτερικά θα φέρει περίβλημα από φύλλο αλουμινίου βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή και μόνωση από πολυουρεθάνη πάχους >50mm υψηλής πυκνότητας (52Kg/m³) και θερμικής αγωγιμότητας τουλάχιστον 0,040 W/mk.

Το Δοχείο Αδράνειας θα έχει:

- ~ όλες τις απαραίτητες αναμονές σύνδεσης με σπείρωμα ή φλατζωτές (άνω των 2") για την σύνδεση όλων των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής των κυκλωμάτων.
- ~ κατάλληλη διαμόρφωση εσωτερικά, ώστε να επιτυγχάνεται διαμερισματοποίηση του δοχείου για την σωστή διαστρωμάτωση του νερού.
- ~ βαλβίδα εκκένωσης.

Τα δοχεία θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

4.4.18. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.

4.4.18.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στην παρούσα παράγραφο προδιαγράφονται οι βαλβίδες ρύθμισης και ελέγχου, καθώς και οι διαδικασίες εξισορρόπησης κλειστών υδραυλικών δικτύων. Με την έννοια κλειστά υδραυλικά δίκτυα εννοούμε τα δίκτυα θέρμανσης, ψύξης ηλιακών κλπ.

Οι βαλβίδες που χρησιμοποιούνται για την εξισορρόπηση κλειστών υδραυλικών δικτύων είναι :

- Ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.
- Ρυθμιστική βαλβίδα χωρίς δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.
- Διακόπτης ρύθμισης θερμαντικού σώματος.
- Θερμοστατικός διακόπτης θερμαντικού σώματος.
- Ζεύγος βαλβίδων διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης.
- Αναλογική εκτονωτική βαλβίδα (proportional relief valve).

Στα σχέδια της μελέτης φαίνονται οι θέσεις, οι διατομές, οι επιθυμητές παροχές και οι θέσεις ρύθμισης (Kv) των παραπάνω εξαρτημάτων.

Σε κάθε περίπτωση ο προμηθευτής των υλικών θα πρέπει να επαναξιολογήσει τα μεγέθη αυτά σε σχέση με τα προσφερόμενα υλικά ώστε να εξασφαλίζονται τα εξής :

- αξιόπιστη και αθόρυβη λειτουργία για όλες τις βαλβίδες.

Ειδικότερα οι βαλβίδες με δυνατότητα μέτρησης θα εξασφαλίζουν :

- το απαιτούμενο Kv θα επιτυγχάνεται σε θέση κλειστή κατά 10%, ώστε να εξασφαλίζεται δυνατότητα ευνοϊκότερης ρύθμισης (μικρότερη πτώση πίεσης) σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί.
- την ελάχιστη απαιτούμενη διαφορική πίεση ώστε να γίνεται ακριβής μέτρηση.

Οποιαδήποτε τροποποίηση σε επιλογές υλικών, για τους παραπάνω λόγους, θα γίνει χωρίς ιδιαίτερο τίμημα.

Οι βαλβίδες, μετά την τοποθέτησή τους, ρυθμίζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Ρύθμιση – εξισορρόπηση κλειστού υδραυλικού δικτύου».

4.4.18.2. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ.

Η ρυθμιστική βαλβίδα θα είναι τύπου έδρας κατασκευασμένες ως εξής :

- για διατομές από DN 15 μέχρι DN 50 θα είναι βιδωτές, εξ' ολοκλήρου από κράμα ορείχαλκου ανθεκτικού σε διαβρώσεις,
- για διατομές από DN 65 και μεγαλύτερες θα είναι φλατζωτές, με σώμα από χυτοσίδηρο και με άξονα, κωνική κεφαλή ρύθμισης και καλύπτρα κατασκευασμένες από ορειχάλκινο κράμα.

Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ρύθμισης από 0% (τελείως κλειστή) έως 100% (τελείως ανοικτή) με ειδικό κατασαβίδι. Θα φέρει βαθμονομημένο βολάν, ώστε να φαίνεται με σαφήνεια και ακρίβεια η θέση ρύθμισης της βαλβίδας.

Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, ώστε να είναι δυνατόν να λειτουργήσει σαν διακόπτης, χωρίς να χαλάσει η προρύθμιση.

Η βαλβίδα στην είσοδο και την έξοδο της θα έχει κατάλληλα στόμια για την προσαρμογή διαφορικού μανόμετρου ή ειδικού οργάνου μέτρησης διαφορικής πίεσης και παροχής υγρού.

Από την μέτρηση της πτώσης πίεσης στην βαλβίδα και τον συντελεστή Kv αυτής, θα είναι δυνατόν να υπολογιστεί, με μεγάλη ακρίβεια, η πραγματική παροχή της βαλβίδας κατά την λειτουργία της. Με χρήση ειδικού ηλεκτρονικού οργάνου, η πραγματική παροχή θα μετράται κατ' ευθείαν από το όργανο. Με την παραπάνω διαδικασία θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα ελέγχου και μικρορύθμισης της πίεσης και της παροχής της βαλβίδας.

Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση : 16 bar στους 120°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 120°C.
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C.
- Στεγανοποίηση άξονα και έδρας : Με δακτύλιο από ειδικό ορείχαλκο.
- Φλάντζες : Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080 ή BS 4504, ISO 5752.
-

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηριών που θα επιβεβαιώνουν τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής στους πίνακες παροχών, πτώσεων πίεσεως, και συντελεστών Kv για διάφορες θέσεις ρύθμισης της βαλβίδας.

Ενδεικτικοί τύποι :

- ρυθμιστικών βανών Tour & Andersson Hydronics STAD και STAF.
- οργάνου μέτρησης Tour & Andersson Hydronics CBI.

4.4.18.3. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΧΩΡΙΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ.

Η ρυθμιστική βαλβίδα χωρίς δυνατότητα μέτρησης χρησιμοποιείται συνήθως σε σωλήνες διατομής μέχρι DN 20 και εν πάση περιπτώσει όπως ορίζεται στα σχέδια.

Θα είναι βιδωτές, εξ' ολοκλήρου από κράμα ορείχαλκου ανθεκτικού σε διαβρώσεις και η ρύθμιση θα εξασφαλίζεται με ειδικό δίσκο.

Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ρύθμισης από 0% (τελείως κλειστή) έως 100% (τελείως ανοικτή). Θα φέρει βαθμονομημένο βολάν, ώστε να φαίνεται με σαφήνεια και ακρίβεια η θέση ρύθμισης της βαλβίδας.

Η βαλβίδα είναι επιθυμητό να έχει δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, ώστε να είναι δυνατόν να λειτουργήσει σαν διακόπτης, χωρίς να χαλάσει η προρύθμιση.

Εναλλακτικά, σε περίπτωση που δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, η βαλβίδα συνοδεύεται από σφαιρικό διακόπτη αντίστοιχης διατομής.

Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση : 16 bar στους 120°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 120°C.
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C.
- Στεγανοποίηση άξονα και έδρας : Με δακτύλιο από ειδικό ορείχαλκο.
- Φλάντζες : Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080 ή BS 4504, ISO 5752.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων που θα επιβεβαιώνουν τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής στους πίνακες παροχών, πτώσεων πιέσεων, και συντελεστών Kv για διάφορες θέσεις ρύθμισης της βαλβίδας.

Ενδεικτικοί τύποι Tour & Andersson Hydronics STA ή TRIM ή RADITRIM.

4.4.18.4. ΖΕΥΓΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Χρησιμοποιείται για την διατήρηση σταθερής διαφορικής πίεσης σε κλάδους δικτύων, στοιχεία κλιματιστικών συσκευών ή αναλογικές βαλβίδες προοδευτικής λειτουργίας, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Αποτελείται από δύο συνεργαζόμενες βαλβίδες που τοποθετούνται στην αρχή και στο τέλος του τμήματος που ελέγχουν όπως περιγράφεται στην συνέχεια :

Η πρώτη είναι μια πνευματική ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας ή οποία επί πλέον παρέχει δυνατότητα μέτρησης της πίεσης, και διακοπής. Η ρύθμιση εξασφαλίζεται πνευματικά με την βοήθεια ειδικής μεμβράνης και ελατηρίου. Η μεμβράνη δέχεται στη μεν μια πλευρά της την πίεση του σημείου του δικτύου στο οποίο τοποθετείται η βαλβίδα και στην άλλη πλευρά της την πίεση του σημείου του δικτύου που τοποθετείται η συνεργαζόμενη βαλβίδα.

Αυτό επιτυγχάνεται με την βοήθεια εύκαμπτου σωλήνα που συνδέει τις δύο βαλβίδες.

Η δεύτερη μοιάζει με την ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής. Παρέχει όλες της δυνατότητες ρύθμισης και μέτρησης παροχής της ως άνω βαλβίδας. Έχει δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης και λειτουργίας ως διακόπτη. Επί πλέον έχει κατάλληλο στόμιο υποδοχής στο οποίο προσαρμόζεται ο εύκαμπτος σωλήνας που καταλήγει στην πρώτη βαλβίδα.

Το σύστημα τελικώς εξασφαλίζει τα παρακάτω :

- δυνατότητα μέτρησης και ρύθμισης της πραγματικής παροχής στο ελεγχόμενο τμήμα του δικτύου
- δυνατότητα προκαθορισμού της επιθυμητής διαφοράς πίεσης μεταξύ των δύο σημείων του δικτύου και εξασφάλιση της τιμής αυτής, ανεξάρτητα από τις διακυμάνσεις των ροών και των πιέσεων στα διάφορα τμήματα του δικτύου

Ως προς τα υλικά κατασκευής ισχύουν τα αναφερόμενα στην ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής. Το ελατήριο της πνευματικής βαλβίδας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ενδεικτικοί τύποι :

- πνευματική ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας Tour & Andersson Hydronics STAP.
- Συνεργαζόμενη ρυθμιστική βαλβίδα Tour & Andersson Hydronics STAM.

4.4.18.5. ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ (PROPORTIONAL RELIEF VALVE) - BYPASS.

Είναι μια δίοδη βαλβίδα η οποία προσφέρει αναλογική εκτόνωση και ρυθμιζόμενη διαφορική πίεση.

Τοποθετείται σε κλάδους δικτύων, στους οποίους χρησιμοποιούνται με διόδες βαλβίδες προοδευτικής λειτουργίας ή on-off, για την εκτόνωση των πιέσεων στις περιπτώσεις που πολλές από τις διόδες βαλβίδες κλείνουν.

Η λειτουργία της βασίζεται σε ελατήριο με ρυθμιζόμενη προένταση το οποίο ελέγχει την βαλβίδα και επιτρέπει την διέλευση ποσότητας νερού μέσω αυτής ώστε η πίεση στα άκρα της βαλβίδας να διατηρείται σε προκαθορισμένα επίπεδα.

Χρησιμοποιείται σε σχετικά μικρούς κλάδους (μέχρι DN 32) και εν γένει όπου προβλέπεται από την μελέτη.

Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά: Υλικά κατασκευής :

- Σώμα κλείστρο κλπ : κράμα ορείχαλκου
- Ελατήριο : ανοξείδωτος χάλυβας.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση : 20 bar στους 120°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 120°C.
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C.
- Στεγανοποίηση άξονα και έδρας : Με δακτύλιο από ειδικό ορείχαλκο.
- Φλάντζες : Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080 ή BS 4504, ISO 5752.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων που θα επιβεβαιώνουν τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής στους πίνακες παροχών, πτώσεων πίεσεως, και συντελεστών Κν για διάφορες θέσεις ρύθμισης της βαλβίδας.

Ενδεικτικός τύπος Tour & Andersson Hydronics BPV.

4.4.19. ΡΥΘΜΙΣΗ – ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.

4.4.19.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η ρύθμιση - εξισορρόπηση των κλειστών υδραυλικών δικτύων πρέπει να πραγματοποιηθεί με μεθόδους που θα εξασφαλίζουν τις απαιτήσεις κάθε δικτύου, όπως αυτές έχουν υπολογιστεί από την μελέτη.

Σε κάθε επίπεδο συνεργαζόμενων δικτύων (πρωτεύον, δευτερεύον, τριτεύον) απαιτείται ανεξάρτητη διαδικασία ρύθμισης που θα εξασφαλίζει την απόλυτη συνεργασία των δικτύων.

Συνιστάται αυστηρά, η διαδικασία εξισορρόπησης να γίνει από εξουσιοδοτημένο συνεργείο του προμηθευτή των βαλβίδων και λοιπών υλικών ρύθμισης δικτύων ώστε να εξασφαλιστεί :

- χρήση οργάνων μέτρησης και μεθοδολογία εξισορρόπησης που έχουν δοκιμαστεί και αποδεδειγμένα οδηγούν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα.
- καλή γνώση των υλικών και των διαδικασιών εξισορρόπησης αναλόγως του υλικού και των περιπτώσεων συνδεσμολογίας.

Στην συνέχεια περιγράφονται οι βασικές διαδικασίες εξισορρόπησης ενός δικτύου.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της διαδικασίας είναι :

- Οι κυκλοφορητές - αντλίες να βρίσκονται σε κανονικές - τελικές συνθήκες λειτουργίας.

Στις περιπτώσεις που προβλέπονται κυκλοφορητές με περισσότερες της μιας ταχύτητες ή κυκλοφορητές με συνεχή ρύθμιση στροφών (inverter), αυτοί θα ρυθμίζονται στην μέγιστη ταχύτητα.

- Όλες οι βαλβίδες διακοπής να βρίσκονται στην κατάσταση μόνιμης λειτουργίας (ανοικτές ή κλειστές).
- Όλες οι δίοδες ή τρίοδες βαλβίδες ελέγχου να βρίσκονται σε ανοικτή θέση.
- Όλοι οι θερμοστατικοί διακόπτες θερμομαντικών σωμάτων λειτουργούν σε θέση ανοικτή χωρίς την θερμοστατική κεφαλή.
- Όλες οι αναλογικές εκτονωτικές βαλβίδες θα είναι σε θέση κλειστή.

Η ρύθμιση ακολουθεί τα βήματα που περιγράφονται στην συνέχεια με την σειρά που περιγράφονται.

Μετά το πέρας της ρύθμισης, συμπληρώνεται σχέδιο με τις θέσεις ρύθμισης όλων των βαλβίδων και διακοπών θερμομαντικών σωμάτων και τις παροχές αυτών.

4.4.19.2. ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΑΡΕΧΟΥΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.

Όλες οι βαλβίδες που δεν παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής ρυθμίζονται στην θέση που προβλέπει η μελέτη και αναγράφεται στα σχετικά σχέδια.

Σε περιπτώσεις διαφοροποιήσεων του δικτύου κατά την φάση της κατασκευής σε σχέση με την μελέτη ο ανάδοχος υποχρεούται να υπολογίσει εκ νέου τα δίκτυα και να προσδιορίσει τις νέες θέσεις ρύθμισης των βαλβίδων που ανταποκρίνονται στα δίκτυα όπως αυτά κατασκευάστηκαν. Σε περίπτωση αδυναμίας εκπόνησης παρόμοιων υπολογισμών θα πρέπει να τοποθετούνται βαλβίδες με δυνατότητα μέτρησης της παροχής.

4.4.19.3. ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΠΟΥ ΠΑΡΕΧΟΥΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.

Όλες οι βαλβίδες που παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής ρυθμίζονται σε θέση που να εξασφαλίζει ότι η πραγματική (μετρούμενη) παροχή σε σχέση με την επιθυμητή (αναγραφόμενη στα σχετικά σχέδια της μελέτης) έχουν απόκλιση μικρότερη του 5%.

Δεδομένου ότι η ρύθμιση μιας βαλβίδας επηρεάζει τις παροχές των υπολοίπων βαλβίδων του δικτύου, πρέπει να εφαρμόζεται επαναληπτική διαδικασία ρυθμίσεων και μετρήσεων.

Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνεται αυτόματα με χρήση του ειδικού ηλεκτρονικού οργάνου το οποίο θα κάνει χρήση εξειδικευμένων αλγορίθμων που έχουν αναπτύξει εταιρείες με παρόμοια προϊόντα.

Σε κάθε περίπτωση το κριτήριο αποδοχής της διαδικασίας είναι η μικρή απόκλιση της πραγματικής από την επιθυμητή παροχή.

Τέλος, σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε οι επιθυμητές παροχές να εξασφαλίζονται με την μικρότερη δυνατή πτώση πίεσης στον κλάδο για λόγους οικονομικής λειτουργίας των κυκλοφορητών.

4.4.19.4. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ.

Στις περιπτώσεις που προβλέπονται κυκλοφορητές με περισσότερες της μιας ταχύτητες αυτοί θα ρυθμίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζουν την επιθυμητή παροχή στην μικρότερη δυνατή ταχύτητα (και τις ρυθμιστικές βαλβίδες κατά το δυνατόν ανοικτές), για λόγους οικονομικής λειτουργίας.

Στις περιπτώσεις που προβλέπονται κυκλοφορητές με συνεχή ρύθμιση στροφών (inverter), ο μέγιστος αριθμός στροφών τους θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η επιθυμητή παροχή με τις ρυθμιστικές βαλβίδες κατά το δυνατόν ανοικτές, επίσης για λόγους οικονομικής λειτουργίας.

4.4.19.5. ΡΥΘΜΙΣΗ ΖΕΥΓΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.**4.4.19.5.1. ΡΥΘΜΙΣΗ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ**

Η ρυθμιστική βαλβίδα του ζεύγους ρυθμίζεται όπως περιγράφεται στην παράγραφο «Ρύθμιση βαλβίδων που παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής».

Η ρύθμιση γίνεται κατά την φάση που ρυθμίζονται και οι υπόλοιπες βαλβίδες που παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής, δηλαδή πριν την ρύθμιση των κυκλοφορητών.

4.4.19.5.2. ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η πνευματική ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας ρυθμίζεται σ' αυτήν την φάση δηλαδή αφού έχουν ρυθμιστεί και οι κυκλοφορητές.

Η ρύθμιση συνίσταται στα εξής :

Μετράμε την διαφορική πίεση του κλάδου ή του τμήματος που ελέγχει του ζεύγους. Αυτή είναι και η θέση μέγιστης παροχής του κλάδου ή του τμήματος. Θέτουμε το σημείο ρύθμισης της βαλβίδας σ' αυτήν την τιμή.

4.4.19.5.3. ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ.

Το σημείο ρύθμισης της βαλβίδας είναι αρχικά ρυθμισμένο στο μέγιστο (εντελώς κλειστό). Θέτουμε το σημείο ρύθμισης της βαλβίδας έτσι ώστε η βαλβίδα να είναι οριακά κλειστή. Σε περίπτωση αύξησης της πίεσης στα άκρα της βαλβίδας έχουμε εκτόνωση μέσω αυτής.

4.5. ΕΞΟΛΙΣΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Στο κεφάλαιο εξετάζονται οι προδιαγραφές των μονάδων παραγωγής που είναι υπεύθυνες για την παρασκευή της ψύξης και θέρμανσης (αντλίες θερμότητας, ψύκτες, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες, κλπ).

4.5.1. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ – ΝΕΡΟΥ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ (GROUND SOURCE HEAT PUMPS)**4.5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η Αντλία Θερμότητας νερού-νερού θα είναι ενιαία συμπαγούς κατασκευής, πιστοποιημένη σύμφωνα με το σχήμα Πιστοποίησης Παραγωγής Μικρής Κλίμακας (The Microgeneration Certification Scheme MCS) και θα έχει αξιολογηθεί από Ευρωπαϊκές Οδηγίες ασφαλείας. Θα έχει σχεδιαστεί ώστε να λειτουργεί με θερμοκρασίες πρωτεύοντος κυκλώματος μεταξύ 0οC και 30οC στην λειτουργία της θέρμανσης.

Η αντλία θερμότητας (HEAT PUMP) θα είναι κατάλληλη για θέρμανση και ψύξη, θα είναι υδρόψυκτη και συγκεκριμένα κατάλληλη για εφαρμογές γεωθερμίας (geothermal heat pump) είτε ανοικτού είτε κλειστού κυκλώματος, και θα πρέπει να ανήκει στην ενεργειακή κλάση Α.

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για επιδαπέδια τοποθέτηση. Το εξωτερικό μηχάνημα θα περιλαμβάνει το εξωτερικό περίβλημα, τον συμπιεστή, τον αερόψυκτο συμπυκνωτή/εξατμιστή, τους ανεμιστήρες με τους κινητήρες τους, τους αυτοματισμούς κλπ.

Η αντλία είναι πιστοποιημένη από οίκους τυποποίησης της ημεδαπής ή αλλοδαπής και θα συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή ό οποίος θα είναι εγνωσμένης αξίας του εξωτερικού.

Μονάδα αντλίας θερμότητας νερού–νερού, για παραγωγή θερμού νερού, γεωθερμικού τύπου (με διευρυμένα όρια λειτουργίας), με δύο τουλάχιστον ερμητικούς σπειροειδείς συμπιεστές (Scroll Compressors) «οικολογικού» ψυκτικού μέσου. Τα χαρακτηριστικά απόδοσης της μονάδας καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

Η μονάδα θα είναι συναρμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο και θα αποτελείται από τους συμπιεστές, συμπυκνωτή, εξατμιστήρα, εκτονωτική βαλβίδα, όλο τον βοηθητικό εξοπλισμό λειτουργίας, εκκινήτη, πίνακα ηλεκτρικής σύνδεσης και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμών προσαρμοσμένα επί αυτής.

Θα φέρει σήμανση «CE», θα είναι δε σχεδιασμένη και κατασκευασμένη με διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και οι αποδόσεις της θα είναι πιστοποιημένες κατά EUROVENT ή άλλο πιστοποιημένο εργαστήριο.

Η μονάδα θα είναι σύμφωνη με τις παρακάτω οδηγίες :

- Μηχανολογικός Εξοπλισμός : 2006/42/CE
- Χαμηλή τάση : 2006/95/CE
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα : 2004/108/CE

Θα πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργεί κανονικά σε συνθήκες θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος τουλάχιστον στην περιοχή 0 - 40°C.

Οι διαστάσεις και οι απαιτούμενες ελεύθερες αποστάσεις στην περίμετρο της μονάδας θα πρέπει να επιτρέπουν την άνετη εγκατάστασή της στο διαθέσιμο χώρο.

4.5.1.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ

Το εξωτερικό περίβλημα της αντλίας θερμότητας θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, τα οποία θα έχουν υποστεί τελική βαφή σε φούρνο.

Το περίβλημα εξωτερικά θα είναι μονωμένο με υαλοβάμβακα πάχους 2,5 εκ.

Τα διάφορα τεμάχια του εξωτερικού περιβλήματος θα μπορούν να απομακρύνονται εύκολα για τον έλεγχο και την συντήρηση του εξοπλισμού.

Η μονάδα θα φέρει τις απαραίτητες αντικραδασμικές βάσεις έδρασης και θα είναι έτοιμη για εγκατάσταση - τοποθέτηση πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

4.5.1.3. ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Συμπιεστές: Δύο τουλάχιστον, ερμητικοί σπειροειδείς, απευθείας μετάδοσης (Scroll Compressors), ψυχόμενοι από το ψυκτικό ρευστό, με σύστημα λίπανσης λαδιού. Ο συμπιεστής θα χρησιμοποιεί ηλεκτροκινητήρα τύπου περιστροφικού ερμητικά κλειστού (hermetic scroll type motor), και θα εδράζεται σε αντιδονητικά στηρίγματα.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα προστατεύεται από πηγία υπερφόρτισης και θερμοστάτη τυλίγματος.

Ο συμπιεστής θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου μέσω ειδικών ηχοαπορροφητικών κατασκευών στο περίβλημα του.

4.5.1.4. ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ/ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ

Εξατμιστής : Ένας, πλακοειδής εναλλάκτης, ανοξείδωτος, μονωμένος.

Συμπυκνωτής : Ένας, πλακοειδής εναλλάκτης, ανοξείδωτος, μονωμένος.

Ο συμπυκνωτής/εξατμιστής προβλέπεται υδρόψυκτος καθώς θα ανταλλάσει θερμότητα με το νερό ή το έδαφος μέσω της θερμοχωρητικότητας του.

Το στοιχείο συμπύκνωσης/εξάτμισης θα αποτελείται από χαλκοσωλήνες μετά πτερυγίων αλουμινίου, τα οποία θα είναι προσαρμοσμένα πάνω στο στοιχείο με εκτόνωση.

4.5.1.5. ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Ψυκτικό Κύκλωμα: Θα έχει βαλβίδα απομόνωσης, πλήρωσης, βαλβίδες αναρρόφησης και κατάθλιψης στους συμπιεστές, φίλτρο, δείκτες γραμμής υγρού και υγρασίας, θερμική ή ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, βαλβίδα υψηλής και χαμηλής πίεσης. Όλο το κύκλωμα ψυκτικού μέσου θα πρέπει να έχει πληρωθεί με ψυκτικό μέσο στην απαραίτητη πίεση και να έχει δοκιμαστεί σε διαρροή. Το ψυκτικό μέσο θα είναι οποιοδήποτε «οικολογικό» ψυκτικό μέσο νέας γενιάς, όπως ορίζεται στην τεχνική περιγραφή. Το στοιχείο θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης κατασκευασμένο από σωλήνα χαλκού χωρίς ραφή, και από πτερύγια αλουμινίου στερεωμένα με μηχανικό τρόπο στον χάλκινο σωλήνα. Η κάθε αντλία θα έχει δύο τέτοια στοιχεία.

Το ψυκτικό στοιχείο θα φέρει στην είσοδό του θερμοεκτονωτική βαλβίδα κατάλληλου μεγέθους ώστε να μην υπάρχει περίπτωση στραγγαλισμού του ψυκτικού υγρού κατά την είσοδο στο στοιχείο.

Η θερμοεκτονωτική βαλβίδα θα έχει εξωτερικό εξισωτή πιέσεων.

Κάτω από το ψυκτικό στοιχείο προβλέπεται λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων, ικανού μεγέθους, ώστε να καλύπτει ολόκληρο το στοιχείο.

Μεταξύ του ψυκτικού στοιχείου και του συμπιεστού παρεμβάλλεται τετράοδη βαλβίδα ηλεκτροκίνητης μετατροπής του ψυκτικού κύκλου σε θερμικό και αντίστροφα.

Μεταξύ άλλων το στοιχείο θα περιλαμβάνει βαλβίδες αντεπιστροφής, πλακοειδή εναλλάκτη θερμότητας, βαλβίδες ελέγχου άνω και κάτω ορίου πίεσης, αντιπαγετική προστασία και θύρες επισκεψιμότητας.

4.5.1.6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η Γ.Α.Θ. θα έχει δίκτυα σωληνώσεων, ένα για την είσοδο των νερών και ένα για την έξοδο. Η σύνδεση θα πρέπει να γίνει με κατάλληλο λυόμενο μηχανικό σύνδεσμο Φ 50,8 τύπου Victualic. Οι σύνδεσμοι θα είναι σύμφωνοι με την Προδιαγραφή ASTM F1476. Οι σωληνώσεις θα είναι από ανθρακούχο χάλυβα κατά A-53B/A-106B. Τα άκρα των σωληνώσεων θα φέρουν κατάλληλες αυλακώσεις σύμφωνα με το πρότυπο ANSI/AWWA C606.

4.5.1.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι διατάξεις ελέγχου και ασφαλείας θα είναι εργοστασιακά εγκατεστημένες εντός της μονάδος. Οι ελεγκτές θα έχουν 24Volt επαφές για την ενεργοποίηση των συμπιεστών, 24 VAC – 75VA μετασχηματιστή ενσωματωμένο στον διακόπτη ισχύος με προστασία έναντι βραχυκυκλώματος. Θα υπάρχει επίσης επιτηρητής φάσεων (έλεγχος διαδοχής, έλλειψη φάσης) ο οποίος θα είναι εργοστασιακά εγκατεστημένος.

4.5.1.8. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Εξοπλισμός και διατάξεις ελέγχου: Θα φέρει πλήρη εξοπλισμό και διατάξεις ελέγχου και ασφαλείας λειτουργίας της. Θα έχει επάνω στο πλαίσιο της στεγανό πίνακα ελέγχου και αυτοματισμών και όλα τα απαραίτητα όργανα, αισθητές χειριστήρια και λογισμικό για τις προβλεπόμενες διαδικασίες ελέγχου, ρυθμίσεων και ασφαλείας.

Το κύκλωμα ψύξεως και θερμάνσεως της αντλίας θερμότητας θα προστατεύονται με πιεζοστάτες υψηλής και χαμηλής πίεσεως.

Επίσης θα υπάρχει προστασία του στοιχείου που εξυπηρετεί τον χώρο (εσωτερικό στοιχείο) έναντι παγώματος.

Τέλος η μονάδα θα διαθέτει και προστασία έναντι υπερφορτίσεως για τους ηλεκτροκινητήρες της.

Η αντλία δύναται να περιλαμβάνει τους αναγκαίους αυτοματισμούς λειτουργίας μέσω ειδικού ενσωματωμένου ελεγκτή είτε να ελέγχεται από σύστημα κεντρικού ελέγχου κτηρίου (BMS). Σε

κάθε περίπτωση ο έλεγχος της μονάδας είτε με φυσικά σημεία ελέγχου είτε με ψυχρές επαφές και διασύνδεση του ενσωματωμένου ελεγκτή με το σύστημα BMS θα περιλαμβάνει τις παρακάτω εντολές:

- A. Θερμοκρασία χώρου (εσωτερική ή εξωτερική)
- B. Θερμοκρασία νερού εξόδου – προσαγωγής προς κατανάλωση
- Γ. Θερμοκρασία νερού εξόδου – επιστροφής προς γεώτρηση επανεισαγωγής
- Δ. Εντολή επιθυμητού σημείου θερμοκρασίας
- Ε. Κατάσταση ψύξης (ένδειξη)
- Ζ. Κατάσταση θέρμανσης (ένδειξη)
- Η. Κατάσταση λειτουργίας (απασχολημένο ή όχι)
- Θ. Εντολή παύσης λειτουργίας συμπιεστή
- Ι. Εντολή παύσης λόγω ανάγκης (emergency shutdown)
- Κ. Εντολή ενεργοποίησης ψύξης
- Λ. Εντολή ενεργοποίησης θέρμανσης.

Οι διαδικασίες που απαιτούνται κατ' ελάχιστον είναι:

Έλεγχος - ρύθμιση φόρτισης με βάση τη διαφορά της θερμοκρασίας εξόδου του νερού από τον συμπυκνωτή με την επιθυμητή τιμή της. Ο έλεγχος αποφόρτισης θα γίνεται με την εναλλαγή λειτουργίας των συμπιεστών.

Έλεγχος λειτουργίας των αντλιών κυκλοφορίας νερού στο πρωτεύον και στο δευτερεύον κύκλωμα

Καθυστέρηση εκκίνησης μετά από παύση λειτουργίας συμπιεστών για την αποφυγή συχνών εκκινήσεων-παύσεων και λογικής ομαλής φόρτισης αποφόρτισης κατά την έναρξη και παύση.

Κυκλική εναλλαγή λειτουργίας συμπιεστών, ώστε να διασφαλίζονται ανάλογοι χρόνοι λειτουργίας.

Λογικές προπορείες - υστέρησης εκκίνησης συμπιεστών για την αποφυγή υπερφόρτισης.

Διακοπή λειτουργίας σε περίπτωση προβλήματος στο κύκλωμα λαδιού.

Προστασίες από : απώλεια κυκλοφορίας νερού, σχηματισμό πάγου στον εξατμιστή, διαρροή ψυκτικού μέσου, υψηλή και χαμηλή πίεση στο ψυκτικό μέσο, υπερθέρμανση, χαμηλή θερμοκρασία, απώλεια κυκλοφορίας ή διαρροή λαδιού, υπερφόρτιση συμπιεστών, απώλεια ή βύθιση τάσης.

Ενδείξεις ψηφιακές επί του πίνακα ελέγχου των βασικών μεγεθών λειτουργίας της μονάδας, ενδείξεων διαγνωστικών μηνυμάτων βλαβών και χειριστήριο ελέγχου και ρύθμισης τιμών.

Πλήρης διασύνδεση με Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου μέσω BACNET ή MODBUS.

Σε περίπτωση εγκατάστασης πολλαπλών μονάδων με παράλληλη λειτουργία σε ένα σύστημα πρέπει να προβλέπεται ο πλήρης παραλληλισμός των επί μέρους αντλιών θερμότητας.

Πίνακας Ισχύος: Ο πίνακας της μονάδας θα είναι προστασίας IP21, και θα είναι προσαρμοσμένος στο πλαίσιο. Θα φέρει όλα τα απαραίτητα όργανα προστασίας, ασφαλείας και ενδείξεων και γενικός διακόπτης.

4.5.1.9. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η αντλία θερμότητας θα συνοδεύεται πλήν των παραπάνω και από όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό που συνιστά ο κατασκευαστής της ώστε να εξασφαλιστεί η άριστη λειτουργία της.

4.5.1.10. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ

Οι θερμικές και ψυκτικές αποδόσεις της αντλίας θερμότητας (HEAT PUMP) νερού-νερού (εδάφους) καθώς επίσης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της, δίνονται στον Πίνακα αποδόσεων μηχανημάτων και συσκευών.

Η μονάδα θα έχει πιστοποιημένα τη δυνατότητα λειτουργίας σε εσωτερικό ή/και εξωτερικό περιβάλλον ενώ οι περιοχές τιμών της θερμοκρασίας του νερού εισόδου, για την λειτουργία της θα είναι από -1.1oC-32.2oC για λειτουργία ψύξης και 15oC-49oC για λειτουργία θέρμανσης.

4.5.1.11. ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Η Γεωθερμική Αντλία Θερμότητας (Γ.Α.Θ.) θα έχει υποστεί δοκιμές με νερό στο εργοστάσιο. Ο ποιοτικός έλεγχος θα έχει εκτελεστεί αυτόματα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Θα ελέγχονται:

- Τριπλός έλεγχος διαρροής
- Δοκιμές Πίεσης
- Εκκένωση και ασφαλή πλήρωση
- Εκτέλεση δοκιμών σε λειτουργία θέρμανσης
- Διασταύρωση όλων των λειτουργιών και δοκιμών με κριτήρια
- αποδοχής / απόρριψης

Μονάδες που δεν θα έχουν υποστεί δοκιμές με νερό δεν θα γίνουν αποδεκτές.

4.5.2. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΝΕΡΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ΑΘ-1 & 2)

Αερόψυκτη αντλία θερμότητας νερού σε ενιαίο συγκρότημα συναρμολογημένος σε εργοστάσιο. Εντός του κέλυφους του θα περιέχονται όλες οι καλωδιώσεις του εργοστασίου, οι σωληνώσεις, οι πίνακες ηλεκτρονικού ελέγχου, η πλήρωση με ψυκτικό μέσο (R-410a), καθώς και όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται πριν την εκκίνηση σε λειτουργία. Βαθμός ηλεκτρικής προστασίας IP24. Η μονάδα θα είναι ελεγχόμενη από μικροϋπολογιστή με ψυκτικό μέσο R – 410a, θα διαθέτει διπλά ψυκτικά κυκλώματα, 4 συμπιεστές τύπου scroll ερμητικού τύπου με ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης καθώς και θερμοστατικές βαλβίδες για την παραγωγή ψυχρού νερού έως και 4°C με διπλό set point ρύθμισης.

Αποδόσεις:

Ονομαστικές Αποδόσεις

Ψυκτική Απόδοση :	224,00kW
Ενεργειακή Απόδοση σε πλήρες φορτίο (EER kW/kW):	> 3,10
ESEER (kW/kW) :	> 3,90
Ενεργειακή κλάση EER :	>B
Θερμοκρασία εισόδου / εξόδου εξατμιστή :	7/12°C
Εξωτερική Θερμοκρασία :	35°C
Θερμική Απόδοση :	>232,00kW
Ενεργειακή Απόδοση σε πλήρες φορτίο (COP kW/kW):	> 3,15
Θερμοκρασία εισόδου / εξόδου εξατμιστή :	45/40°C
Εξωτερική Θερμοκρασία :	7°C
Ενεργειακή κλάση COP :	>B
Ηχητική Ισχύς σύμφωνα με UNI EN ISO 9614-2,:	77,80dB(A)
Ηχητική πίεση σύμφωνα με EN ISO 3744, στα 10m:	45,80dB(A)
Ηχητική πίεση σύμφωνα με EN ISO 3744, στο 1m :	59,30dB(A)

ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Οι αντλίες θερμότητας νερού θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες σύμφωνα με τον αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης EUROVENT, και να φέρουν δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή σύμφωνα με όλα τα πρότυπα και κανονισμούς ασφαλείας, καθώς επίσης σήμανση CE, πιστοποιητικό UNI EN ISO 14001:2004 και UNI EN ISO 9001:2008.

Η αντλία θερμότητας θα πρέπει να εναρμονίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες και κανονισμούς:

- IEC EN 61000-6-2 and IEC EN 61000-6-4 (Ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές σε

- βιομηχανικό περιβάλλον)
- EN378 (Ψυκτικά κυκλώματα και αντλίες θερμότητας - απαιτήσεις ασφάλειας και περιβαλλοντικής προστασίας)
- UNI EN 12735 (Χαλκοσωλήνες άνευ ραφής, κυκλικής διατομής για κλιματισμό και ψύξη)
- UNI1285-68 Υπολογισμός της αντίστασης των μεταλλικών σωλήνων που υπόκεινται σε εσωτερική πίεση
- EN60204-1 Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός σε μηχανές

Ως εκ τούτου, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις βασικές απαιτήσεις των ακόλουθων οδηγιών:

- LVD οδηγία: 2014/95/EC
- Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 2014/30/EC
- Οδηγία για μηχανήματα 2006/42/EC
- PED Οδηγία σχετικά με εξοπλισμό υπό πίεση 2014/68/EC

Το προϊόν πληροί τη διαδικασία συνολικής διασφάλισης ποιότητας (έντυπο Η) με πιστοποιητικό no.06/270-QT3664 Rev.10 η οποία εκδίδεται από κοινοποιημένο οργανισμό no.1131 CEC.

Η μονάδα θα έχει λειτουργήσει σε πλήρη δοκιμαστικό έλεγχο στο εργοστάσιο.

Χαρακτηριστικά Λειτουργίας

Πλαίσιο μονάδας

Το πλαίσιο των μονάδων είναι κατασκευασμένο από φύλλο λαμαρίνας κατάλληλου πάχους γαλβανισμένο εν θερμώ, και με κατάλληλη ηλεκτροστατική βαφή ικανή να αντισταθεί σε αντίξοες εξωτερικές συνθήκες, στη διάρκεια του χρόνου.

Οι συνολικές διαστάσεις της μονάδας δεν θα ξεπερνούν τα 2.100 x 1.200 x 4.210 mm (ύψος x πλάτος x μήκος).

Ανεμιστήρες

Η μονάδα θα φέρει τουλάχιστον 3 (τρεις) ελικοειδείς ανεμιστήρες, 6-πολικού, διαμέτρου 800mm ο κάθε ένας, με βαθμό ηλεκτρικής προστασία IP44, στατικά και δυναμικά ζυγостаθμισμένοι, οι οποίοι θα εδράζονται στο επάνω μέρος της μονάδας, κινούμενοι μέσω ηλεκτροκινητήρων που θα φέρουν ηλεκτρική προστασία μέσω θερμικών και μηχανική προστασία μέσω μεταλλικών περσίδων, σύμφωνα με πρότυπο IEC EN 60335-2-40.

Η μονάδα είναι εξοπλισμένη με μια ηλεκτρονική συσκευή που μεταβάλλει τον αριθμό στροφών ανεμιστήρων, με βάση την πίεση συμπύκνωσης, προκειμένου να διατηρηθεί αρκετά υψηλή για τη σωστή λειτουργία της μονάδας με χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες.

Συμπιεστές

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με 4 συμπιεστές τύπου scroll ερμητικού τύπου, υψηλής απόδοσης και χαμηλής απορροφούμενης ισχύς, κατάλληλα σχεδιασμένοι για να λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R410A. Η χρήση πολλαπλών συμπιεστών θα επιτρέπει την βηματική λειτουργία της μονάδος ανάλογα με το ζητηθέν φορτίο του συστήματος, εξασφαλίζοντας την υψηλή απόδοση του μηχανήματος σε μερικό φορτίο. Οι συμπιεστές θα είναι εδρασμένοι πάνω σε αντικραδασμικές βάσεις, και θα φέρουν ισχυρό εξωτερικό ηχοαπορροφητικό περίβλημα για μέγιστη μείωση εκπομπής ήχου.

Οι συμπιεστές θα οδηγούνται από 2-πολικό ηλεκτροκινητήρα με διακόπτη θερμικής προστασίας, ψυχόμενο από το εισερχόμενο αέριο, ενώ θα φέρουν στον βασικό εξοπλισμό τους εσωτερική θερμική προστασία με ηλεκτρικές αντιστάσεις στο κάρτερ λαδιού.

Εξαμιστής

Ο εναλλάκτης της μονάδας θα είναι υψηλής απόδοσης ανοξειδωτος πλακοειδής εναλλάκτης (AISI

316) (με κολλήσεις χαλκού) αντιρροής νερού- ψυκτικού μέσου, με κέλυφος εξωτερικής μόνωσης, για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων και την μείωση των θερμικών απωλειών.

Ο εναλλάκτης θα φέρει ηλεκτρική αντίσταση αντιπαγετικής προστασίας, προσαρμοσμένης στο εργοστάσιο, η οποία θα ενεργοποιείται από ένα αισθητήριο που θα βρίσκεται επάνω στον εναλλάκτη όταν η θερμοκρασία του νερού φτάσει τους $+3^{\circ}\text{C}$ και θα απενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία φτάσει ξανά τους $+5^{\circ}\text{C}$ (με δυνατότητα προσαρμογής του ορίου από τον πίνακα ελέγχου).

Ο εναλλάκτης θα έχει διπλή ιδιότητα όπου κατά την λειτουργία της ψύξης θα λειτουργεί ως εξατμιστής για την παραγωγή ψυχρού νερού, ενώ στην θέρμανση θα λειτουργεί ως συμπυκνωτής για την παραγωγή θερμού νερού.

Η μονάδα θα πρέπει να φέρει τουλάχιστον 1 εναλλάκτη ψυκτικού μέσου-νερού με υδραυλικές συνδέσεις τουλάχιστον 2 1/2" τύπου VICTAULIC. Σχεδιασμένος βάσει των προτύπων PED.

Συμπυκνωτής

Ο εναλλάκτης αέρα – ψυκτικού μέσου (συμπυκνωτής), είναι κατασκευασμένος από χάλκινους σωλήνες μηχανικά εκτονωμένους για την μόνιμη επαφή τους με κατάλληλα διαμορφωμένα πτερύγια αλουμινίου. Το στοιχείο θα είναι ενισχυμένο εξωτερικά με πτερύγια αλουμινίου για αύξηση της επιφάνειας εναλλαγής, και κατ' επέκταση αύξηση του μέγιστου ορίου λειτουργίας έως την εξωτερική θερμοκρασία 48°C .

Εξωτερικά του στοιχείου υπάρχει εγκατεστημένη προστατευτική μεταλλική γρίλια για αποφυγή πρόκλησης οποιασδήποτε βλάβης από εξωγενείς παράγοντες.

Όλα τα στοιχεία είναι βαμμένα με εποξική βαφή προκειμένου να προστατευτούν από επιθετικούς χημικούς παράγοντες.

Ψυκτικά Εξαρτήματα

Η αντλία θερμότητας θα ελεγχθεί και δοκιμαστεί πλήρως από το εργοστάσιο παραγωγής πριν από την φόρτωση του.

Η αντλία θερμότητας θα αποτελείται από δυο ψυκτικά κυκλώματα από χαλκό συγκολλημένα με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματά τους με κράμα αργύρου, συμπεριλαμβανομένων του συμπιεστή και των εναλλακτών και:

Ηλεκτρονική θερμοστατική βαλβίδα (αμφίδρομης ροής) που ρυθμίζει την ροή του ψυκτικού μέσου αναλόγως το φορτίο. Η αντλία θερμότητας θα φέρει ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα αμφίδρομης ροής, η οποία θα μπορεί να παρέχει μεγαλύτερη ακρίβεια και έυρος στη ρύθμιση της ισχύος, καθώς επίσης και πιο άμεσο χρόνο απόκρισης σε σχέση με τις παραδοσιακές μηχανικές βαλβίδες. Με αναπροσαρμοζόμενο αλγόριθμο που ελέγχει την υπερθέρμανση, επιτρέπει την λειτουργία του συστήματος για παραγωγή νερού σε θερμοκρασίες έως και $+4^{\circ}\text{C}$.

Παρακαμπτήρια σωληνοειδής βαλβίδα για παράκαμψη της θερμοστατικής βαλβίδας κατά την διάρκεια του κύκλου απόψυξης

Μηχανικό φίλτρο κατακράτησης της υγρασίας (αμφίδρομης ροής), αποτελούμενο από κεραμικά και υδροσκοπικά υλικά, για την κατακράτηση ξένων σωματιδίων ή ίχνη υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα.

Δείκτης υγρού για έλεγχο της κατάστασης του ψυκτικού αερίου και την αποφυγή δημιουργίας υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα.

Σωληνοειδής βαλβίδα για αποτροπή επιστροφής του ψυκτικού αερίου από τον συμπιεστή προς τον εξατμιστή κατά την παύση λειτουργίας του συμπιεστή

Τετράοδη βαλβίδα αντιστροφής του κύκλου ψύξης, αντιστρέφοντας την ροή του ψυκτικού μέσου (για την εναλλαγή χειμώνα / θέρους και για την λειτουργία του κύκλου απόψυξης).

Ανεπίστροφη βαλβίδα για την σωστή κατεύθυνση του ψυκτικού μέσου.

Δοχείο αποθήκευσης ψυκτικού υγρού για την διατήρηση του ψυκτικού μέσου σε υγρή κατάσταση, κάθε φορά που η μονάδα θα έχει πλεόνασμα στο συγκεκριμένο σημείο λειτουργίας

Πίνακας Ελέγχου

Ο πίνακας περιλαμβάνει τον πίνακα ισχύος, την διαχείριση του αυτοματισμού και τις ασφαλιστικές διατάξεις. Επιπλέον όλες οι καλωδιώσεις είναι αριθμημένες για άμεση αναγνώριση όλων των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Μέσα από τον πίνακα ελέγχου είναι ένα πληκτρολόγιο ελέγχου που επιτρέπει πλήρη έλεγχο της συσκευής. Ο πίνακας είναι συμβατός σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2014/95/CE και τις οδηγίες σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC 2004/108/CE.

Οι μονάδες είναι εξοπλισμένες με διακόπτη αποκοπής της ηλεκτρικής παροχής στην πόρτα του πίνακα. Η ηλεκτρολογική παροχή διακόπτεται με το άνοιγμα της πόρτας του ηλεκτρολογικού πίνακα. Επίσης φέρουν μοχλό για αποκοπή της κεντρικής παροχής, ο οποίος μπορεί να κλειδωθεί με τη χρήση ενός ή περισσότερων λουκέτα κατά τις επεμβάσεις συντήρησης για προληπτικούς λόγους.

Ο πίνακας ελέγχου με μικροεπεξεργαστή θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Πίνακας ελέγχου με οθόνη αφής (C-TOUCH)
- Απομακρυσμένο ON / OFF με εξωτερική επαφή χωρίς τάση.
- Πολυγλωσσικό μενού.
- Ανεξάρτητος έλεγχος των μεμονωμένων συμπιεστών.
- Αμπερομετρικός μετασχηματιστής.
- Σωρευτικό σήμα μπλοκαρίσματος σφαλμάτων.
- Ιστορικό βλαβών.
- Καθημερινός / εβδομαδιαίος προγραμματισμός.
- Ένδειξη θερμοκρασίας εισόδου - εξόδου νερού.
- Προβολή συναγερμών.
- Ενσωματωμένη αναλογική ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού εξόδου (ακρίβεια μέχρι $\pm 0,1K$).
- Λειτουργία με διπλό σημείο ρύθμισης που συνδέεται με εξωτερική επαφή.
- Ρύθμιση ανεμιστήρα.
- Έλεγχος κυκλοφορητή μονάδας.
- Λειτουργία "Always function". Στην περίπτωση κρίσιμων συνθηκών (π.χ., περιβαλλοντικής θερμοκρασίας που είναι υπερβολικά υψηλή) η μονάδα δεν σταματά αλλά μπορεί να προσαρμοστεί και να παρέχει την μέγιστη ισχύ σε αυτές τις συνθήκες.
- Λειτουργία "Αντιπαγωτική προστασία ανεμιστήρων " που ξεκινά περιοδικά τους ανεμιστήρες όταν επικρατούν πολύ χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες
- Λειτουργία "Pull Down Control" για την αποτροπή της ενεργοποίησης επιπλέον βημάτων ισχύος όταν η θερμοκρασία του νερού προσεγγίζει γρήγορα το σημείο ρύθμισης. Βελτιστοποιεί τη λειτουργία της μονάδας και σε πλήρη αλλά και σε μερικά φορτία, εξασφαλίζοντας την καλύτερη δυνατή απόδοση του μηχανήματος σε όλες τις περιπτώσεις.
- Αντιστάθμιση του σημείου ρύθμισης με βάση την εξωτερική θερμοκρασία ή από εξωτερικό αναλογικό σήμα (4-20 mA).
- Πλήρη έλεγχο των συμπιεστών σε κάθε κύκλωμα (κατάσταση αναμονής μεταξύ αιχμών, κατάσταση αναμονής μεταξύ τελευταίου σταματήματος και επόμενης εκκίνησης, ελάχιστος χρόνος λειτουργίας κτλ.) καθώς και κυκλική εναλλαγή των συμπιεστών σύμφωνα με τις ώρες λειτουργίας του καθενός και τον ελάχιστο χρόνο αναμονής (πάντα με γνώμονα την καλύτερη απόδοση της μηχανής και την ακρίβεια στην θερμοκρασία νερού).
- Προβολή όλων των απαραίτητων παραμέτρων και ενδείξεων
- Δυνατότητα παραμετροποίησης
- Δυνατότητα ελέγχου αντλητικού συγκροτήματος προς το υδραυλικό δίκτυο
- Έλεγχος της αντιπαγωτικής προστασίας στον εναλλάκτη, μέσω των ηλεκτρικών αντιστάσεων και της κυκλοφορία του νερού από τους κυκλοφορητές.
- Δυνατότητα λειτουργίας μειωμένης ισχύς μέσω μιας εν δυνάμει ψυχρής επαφής.
- Δυνατότητα συνεργασίας με το BMS

Ο πίνακας ελέγχου με μικροεπεξεργαστή θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες ενδείξεις:

- Ώρες λειτουργίας κάθε συμπιεστή
- Ρεύμα λειτουργίας κάθε συμπιεστή
- Υψηλή και χαμηλή πίεση ψυκτικού κυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Θερμοκρασία νερού και καθορισμένη θερμοκρασία νερού
- Θερμοκρασίες ψυκτικού κυκλώματος
- Ημερομηνία, ώρα και ημέρα
- Ιστορικό βλαβών (τις τελευταίες 25βλάβες)
- Ένδειξη βλαβών
- Υψηλή πίεση ψυκτικού κυκλώματος
- Χαμηλή πίεση ψυκτικού κυκλώματος
- Υψηλή θερμοκρασία κατάθλιψης συμπιεστή
- Μηδενική παροχή νερού
- Ηλεκτρική υπερφόρτιση συμπιεστή
- Ηλεκτρική υπερφόρτιση ανεμιστήρων
- Βλάβη επιτηρητή φάσης
- Βλάβη αισθητηρίου
- Βλάβη αντι-παγωτικής λειτουργίας
- Βλάβη χαμηλής θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου

Ασφαλιστικές διατάξεις

Ασφαλιστικές διατάξεις ψυκτικού κυκλώματος

Διακόπτης υψηλής πίεσης σταθερής βαθμονόμησης (40bar) και αυτόματης επαναφοράς: βρίσκεται τοποθετημένος στην πλευρά της υψηλής πίεσης του συμπιεστή και διακόπτει την λειτουργία του συμπιεστή σε περίπτωση που η υψηλή πίεση του ψυκτικού κυκλώματος υπερβεί τα ασφαλή όρια.

Μετατροπέας σήματος υψηλής πίεσης, ο οποίος ελέγχει συνεχόμενα την πίεση λειτουργίας στην πλευρά της υψηλής πίεσης του ψυκτικού κυκλώματος και διασφαλίζει τη σωστή ρύθμιση του ψύκτη.

Μετατροπέας σήματος χαμηλής πίεσης, ο οποίος ελέγχει συνεχόμενα την πίεση λειτουργίας στην πλευρά της χαμηλής πίεσης του ψυκτικού κυκλώματος και διασφαλίζει τη σωστή ρύθμιση του ψύκτη.

Αισθητήριο θερμοκρασίας θερμού ψυκτικού αερίου το οποίο μετράει τη θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στην παροχή του συμπιεστή και σταμάτα τον ψύκτη σε περίπτωση απρόβλεπτης πολύ υψηλής θερμοκρασίας.

Βαλβίδες ασφαλείας στο ψυκτικό κύκλωμα. Η βαλβίδα ασφαλείας στην χαμηλή πίεση του ψυκτικού κυκλώματος θα είναι ρυθμισμένη στα 30 bar και στην υψηλή πίεση στα 45bar. Παρεμβαίνουν με εκκένωση της υπερπίεσης στην περίπτωση μη φυσιολογικών πιέσεων.

Ασφαλιστικές διατάξεις ηλεκτρολογικού κυκλώματος

Διακόπτη αποκοπής της ηλεκτρικής παροχής στην πόρτα του πίνακα. Η ηλεκτρολογική παροχή διακόπτεται με το άνοιγμα της πόρτας του ηλεκτρολογικού πίνακα.

Προστασία έναντι υπερφόρτωσης συμπιεστών (μαγνητικός διακόπτης κυκλώματος)

Προστασία έναντι υπερφόρτωσης ανεμιστήρων (μαγνητικός διακόπτης κυκλώματος)

Βοηθητικό κύκλωμα προστασίας υπερφόρτισης (μαγνητικός διακόπτης κυκλώματος)

Υδραυλική μονάδα

Η υδραυλική μονάδα της αντλίας θερμότητας περιλαμβάνει ενσωματωμένη δυο αντλίες νερού χαμηλού μανομετρικού (90kPa σε ονομαστική παροχή 23.819 lt/h η κάθε μία), δοχείο διαστολής με μεμβράνη, βαλβίδα ασφαλείας προρυθμισμένη στα 6 bar πίεση και βάνα αποστράγγισης. Ο έλεγχος της αντλίας γίνεται από τον κεντρικό πίνακα ελέγχου της μονάδας.

Επιπλέον, η αντλία θερμότητας φέρει στον βασικό εξοπλισμό εντός του πλαισίου της μονάδας φίλτρο νερού τύπου “Y” και διακόπτη ροής νερού.

Τέλος η μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένο δοχείο αδρανείας χωρητικότητας 400 λίτρων.

Εξαρτήματα:

- Φίλτρο νερού με ασάλινο πλέγμα φιλτραρίσματος, που εμποδίζει το φράξιμο του εναλλάκτη από ακαθαρσίες που μπορεί να υπάρξουν στο υδραυλικό κύκλωμα
- Αισθητήρας θερμοκρασίας νερού (είσοδος)
- Αισθητήρας θερμοκρασίας νερού (έξοδος)
- Δοχείο διαστολής με μεμβράνη προγεμισμένη με άζωτο
- Βάνες αποκοπής για τη διευκόλυνση των εργασιών συντήρησης / αντικατάστασης
- Βάνα εκκένωσης για το υδραυλικό κύκλωμα
- Χειροκίνητη βαλβίδα εξαέρωση για την απομάκρυνση του αέρα από το υδραυλικό κύκλωμα
- Βαλβίδα ασφαλείας με σωληνάκι αποχέτευσης, ρυθμισμένη στα 6 bar, η οποία ενεργοποιείται με σκοπό την εκτόνωση σε περίπτωση που παρουσιαστεί υπερπίεση στο δίκτυο.

Όρια Λειτουργίας

Η μονάδα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα παραγωγής κρύου νερού από 4°C έως 18°C σε συνθήκες περιβάλλοντος από -10°C έως 48°C, και θερμού νερού από 25°C έως 55°C σε συνθήκες περιβάλλοντος από -15°C έως 42°C.

Η μονάδα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα παραγωγής κρύου νερού +4°C σε συνθήκες περιβάλλοντος από -10°C έως 48°C.

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Η μονάδα θα λειτουργεί με 3φασική παροχή, 400V, 50Hz.

Η τάση ελέγχου παρέχεται από μετασχηματιστή εγκατεστημένο στο εργοστάσιο, που επιτρέπει τον έλεγχο του κυκλώματος ισχύος ελέγχου από την κύρια παροχή ισχύος της μονάδας.

Η μονάδα θα φέρει, εγκατεστημένο στο εργοστάσιο, διακόπτη παροχής ηλεκτρικής ισχύος με ενσωματωμένες κεντρικές ασφάλειες.

Η εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας αέρα-νερού, περιλαμβάνει την προμήθεια της αντλίας πλήρης σε ενιαία βάση με αντικραδασμικά στηρίγματα, την μεταφορά επί τόπου του έργου, την εγκατάσταση, την σύνδεση προς τα δίκτυα νερού (μέσω αντικραδασμικών συνδέσμων), την παροχή οδηγιών προς τον ηλεκτρολόγο για την σύνδεση της με το ηλεκτρικό δίκτυο, την ρύθμιση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης και τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

4.5.3. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ΚΚΜ-1-10)

Θα εγκατασταθούν κεντρικές κλιματιστικές μονάδες πλήρους κλιματισμού (all air) 100% νωπού αέρα οι οποίες θα καλύπτουν τα φορτία χώρου και αερισμού των επιμέρους χώρων. Διαστασιολογούνται για δύο βασικές λειτουργίες

- A. Ψύξη με αφύγρανση
- B. Θέρμανση με ύγρανση

Η επιλογές των ΚΚΜ θα γίνουν με γνώμονα της ελάχιστη κατανάλωση, και την μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας με επιλογές:

- χαμηλού SFP ανεμιστήρων <2,0 kw/m³/s
- συγχρόνους κινητήρες υψηλού βαθμού απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης ,
- ανάκτηση τουλάχιστον > 73%

Σε περίπτωση κατασκευής ΚΚΜ για την κάλυψη του συνόλου των φορτίων ψύξης – θέρμανσης ή/και προκλιματισμού 100% νωπού αέρα, η μονάδα θα περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα

- A. Τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής
- B. Τμήμα ανεμιστήρα απαγωγής.
- Γ. Στοιχείο ψύξης-θέρμανσης (κοινό)
- Δ. Στοιχείο μεταθέρμανσης
- Ε. Εναλλάκτη αέρα/αέρα τύπου υδραυλικού (run around coil)
- Ζ. Φίλτρα / σακόφιλτρα
- Η. Υγραντήρα τύπου ψεκασμού
- Θ. Είσοδο νωπού αέρα
- Ι. Έξοδο απορριπτόμενου αέρα
- Κ. Inverter στους ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής

4.5.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) θα είναι ένα ενιαίο συγκρότημα κατασκευασμένο και δοκιμασμένο στο εργοστάσιο κατασκευής. Η συσκευή θα αποτελείται από τα επιμέρους τμήματα που η σύνδεσή τους θα είναι δυνατή στο χώρο του έργου σύμφωνα με το εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης του κατασκευαστή.

Η κεντρική κλιματιστική μονάδα θα είναι πιστοποιημένη κατά Eurovent και θα ακολουθεί τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 1886
- EN 13053.

Ο σχεδιασμός, η παραγωγή και ο ποιοτικός έλεγχος του μηχανήματος καθώς επίσης και οι προμηθευτές των κρίσιμων εξαρτημάτων όπως ανεμιστήρες, εναλλάκτες, φίλτρα κλπ, θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 9001. Τέλος το σύνολο της κατασκευής της ΚΚΜ θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά το πρότυπο DIN EN 1886 από αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό εργαστήριο.

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα είναι πιστοποιημένη ενεργειακής κλάσης A κατά EUROVENT.

Τα πιστοποιημένα με EUROVENT μηχανικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω τιμές

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ	D1
ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ	L1
ΔΙΑΦΥΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ	F9
ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ	T2
ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑ	TB2

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα εκπληροί τις απαιτήσεις του ecodesign 2021.

Ο κατασκευαστής της ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001, ενώ τα προϊόντα θα συνοδεύονται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

4.5.3.2. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΚΜ

Νωπός – Προσαγωγή

1. Πολύφυλλο διάφραγμα
2. Πρόφιλτρο G4, Σακκόφιλτρο F7
3. Run around coil, Ψυκτικό στοιχείο, Θερμαντικό στοιχείο, υγραντής honeycomb, λεκάνη συμπυκνωμάτων, σταγονοσυλλέκτης
4. Ανεμιστήρας EC plug fan
5. Ηχοπαγίδα

Επιστροφή – Απόρριψη

1. Πολύφυλλο διάφραγμα
2. Πρόφιλτρο G4
3. Run around coil, λεκάνη συμπυκνωμάτων, σταγονοσυλλέκτης
4. Ηχοπαγίδα
5. Ανεμιστήρας EC plug fan

4.5.3.3. ΚΙΒΩΤΙΑ

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα αυτοφερόμενα κιβώτια που συνδέονται μεταξύ τους στεγανά και που ο λειτουργικός προορισμός των διατάξεων που περιέχουν είναι ο κατάλληλος για την προβλεπόμενη επεξεργασία του αέρα.

Ο σκελετός των κιβωτίων γίνεται από προφίλ αλουμινίου αναδυσόμενα, συνδεδεμένα μεταξύ τους με λυόμενους χυτοπρεσσαριστούς συνδέσμους.

Τα πλευρικά τοιχώματα (panels) των κιβωτίων θα είναι από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα διπλών τοιχωμένων (sandwich) με παρεμβολή θερμικής και ηχητικής μόνωσης, από χυτή πολουρεθάνη πάχους 50mm μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού γαλβανιζέ χαλυβδοελάσματος.

Θα στερεώνονται στον σκελετό με ταχυσυνδέσμους ώστε να εξασφαλίζεται η επίσκεψη και να διευκολύνεται η συντήρηση οποιουδήποτε τμήματος. Οι πόρτες ελέγχου πρέπει να είναι τόσες ώστε να υπάρχει ευκολία στη επίσκεψη και συντήρηση του βασικού εξοπλισμού της μονάδας, π.χ. ανεμιστήρες κινητήρες φίλτρα κλπ.

Μεταξύ πλευρικών στοιχείων και σκελετού και τμημάτων παρεμβάλλεται ελαστικό παρέμβυσμα για την στεγανοποίηση.

Οι ιδιότητες του κελύφους ως προς θερμομόνωση, θερμοφραγμό, ηχομόνωση, ακαμψία και ακαυστότητα θα είναι πιστοποιημένες κατά DIN EN 1886.

Κάθε μονάδα κατασκευάζεται από συνδυασμό των παρακάτω τμημάτων, όπως αναλυτικά στην Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται.

4.5.3.4. ΚΕΛΥΦΟΣ

Σκελετος από χαλυβδινό προφίλ με αντιδιαβρωτική προστασία αλουμινίου- ψευδαργυρου AZ 185 αντιδιαβρωτικής προστασίας C4. Τα πλευρικά καπακία θα είναι διπλου τοιχωματος με μόνωση τουλάχιστον 60mm και πυκνοτητας 60kg/m³. Εξωτερικά και εσωτερικά θα φερουν χαλυβδινά φυλλα παχους 0,8mm με αντιδιαβρωτική προστασία αλουμινίου-ψευδαργυρου AZ 185 αντιδιαβρωτικής προστασίας C4. Η αποδοση της διαχειρησης αερα για το περιβλημα της μοναδας θα αντιστοιχει με τις ακολουθες ταξινομησεις συμφωνα με το Προτυπο 1886, 2Edition 2008:

- μηχανική δύναμη: Class D1
- Περιβλημα – διαρροη αερα
- Αρνητική πίεση 400Pa: Class L2
- Θετική πίεση 700Pa: Class L2
- Διαρροη Bypass φίλτρου
- Αρνητική πίεση 400Pa: Class F9

- Θετική πίεση 400Pa: Class F9
- Θερμοπερατότητα: Class T2
- Συντελεστής θερμικής γεφυρας: Class TB2

4.5.3.5. ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ – ΑΠΑΓΩΓΗΣ

Οι ανεμιστήρες προσαγωγής - απαγωγής θα είναι ελευθέρως ροής (plug fan) με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης με EC κινητήρα που επιτρέπει τον έλεγχο των στροφών, με απευθείας κίνηση από ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα. Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος με βραχυκυκλωμένο δρομέα, προστασίας IP 54 κατάλληλος για δίκτυο 400 V, 3Φ, 50 HZ, ανεξαρτήτως στροφών.

Ο έλεγχος και η ρύθμιση των στροφών γίνεται μέσω απευθείας σήματος 0-10V, είτε με ποτενσιόμετρο είτε μέσω αισθητήριων πίεσης, θερμοκρασίας, ποιότητας αέρα και χωρίς να απαιτείται επιπλέον διάταξη αυτοματισμού ή ασφάλειας. SFP ανεμιστηρών < 2,0 KW/m³/h.

Οι φτερωτές των ανεμιστήρων θα είναι τύπου backward-curved για τις χαμηλές πιέσεις μέχρι 3Μ.Υ.Σ. και τύπου AIRFOLL για πιέσεις μέχρι 10ΜΥ.Σ.

Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανθρακούχο χάλυβα και θα περιστρέφονται με ρουλεμάν SKF των 100.000 ωρών ζωής.

Θα υπάρχει σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως από τον ηλεκτροκινητήρα προς τους ανεμιστήρες, με τραπεζοειδή λουριά και αυλακοφόρες τροχαλίες, με ρυθμιζόμενη σχέση μεταδόσεως, ώστε να επιτρέπεται χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμισθούν οι στροφές των ανεμιστήρων κατά +/- 10% τουλάχιστον γύρω από τις ονομαστικές, δηλαδή εκείνες με τις οποίες πετυχαίνεται η προδιαγραφόμενη παροχή και η ολική στατική πίεση.

Ο κινητήρας εδράζεται σε ρυθμιζόμενη βάση που επιτρέπει την τάνυση των ιμάντων και την ευθυγράμμιση των τροχαλιών.

Το συγκρότημα ανεμιστήρα - κινητήρα εδράζεται σε αντιδονητικά στηρίγματα, τύπου Rubber in Shear.

Η κατάθλιψη του κελύφους του ανεμιστήρα θα είναι συνδεδεμένη με το τοίχωμα της μονάδας μέσω ειδικού ελαστικού συνδέσμου ώστε να αποκλείεται η μετάδοση κραδασμών.

Το μέγεθος του ανεμιστήρα θα είναι τέτοιο που να πραγματοποιείται η προδιαγραφόμενη παροχή με ταχύτητα εξόδου του αέρα μικρότερη από 1600 FPM (8m/s).

Η ισχύς του θα είναι κατά 20% μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την ονομαστική παροχή του ανεμιστήρα με μανομετρικό ύψος το άθροισμα των εξωτερικών και εσωτερικών απωλειών πίεσης εφόσον δεν υπάρχει και ανεμιστήρας επιστροφής.

4.5.3.6. ΤΜΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

Τα Στοιχεία (Πτερυγιοφόροι Εναλλάκτες θερμότητας) θα είναι κατασκευασμένα από χάλκινους σωλήνες με διάμετρο 5/8", χωρίς ραφή, με πτερύγια από αλουμίνιο, κυματοειδούς μορφής, για υψηλή απόδοση.

Το κοινό ψυκτικό και θερμαντικό στοιχείο κατασκευάζεται από χάλκινους σωλήνες και πτερύγια αλουμινίου στερεωμένα με μηχανική εκτόνωση. Το στοιχείο περικλείεται πλευρικά με γαλβανισμένες φλάντζες.

Θα υπάρχουν επίσης κατάλληλες τρύπες για τη διέλευση των σωληνώσεων ζεστού - κρύου νερού και νερού για τον υγραντήρα της κλιματιστικής μονάδας.

Στο κάτω μέρος του τμήματος θα υπάρχει λεκάνη από γαλβανισμένη λαμαρίνα με εσωτερική αντιδιαβρωτική επεξεργασία για τη συγκέντρωση και απορροή του νερού που προέρχεται από τη συμπύκνωση υδρατμών στο ψυκτικό στοιχείο και στον υγραντήρα.

Μέσα στο τμήμα αυτό θερμικής επεξεργασίας του αέρα θα υπάρχουν τα παρακάτω:

Ψυκτικό στοιχείο κατάλληλο για κρύο νερό

Τούτο θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνα χωρίς ραφή με πτερύγια (fins) από αλουμίνιο που θα έχουν στερεωθεί στους χαλκοσωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η πυκνότητα των πτερυγίων (fins/in) θα είναι τέτοια ώστε να είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν οι προδιαγραφόμενες συνθήκες εξόδου του αέρα από αυτό.

Το πλαίσιο του στοιχείου θα είναι κατασκευασμένο από ισχυρώς γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα και θα έχει τέτοια κατασκευή ώστε η τοποθέτησή του μέσα στο τμήμα να γίνεται με ολίσθηση ("συρταρωτό" μέσω ειδικών αγωγών).

Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι αρκετή ώστε ολόκληρη η παροχή αέρα να περνάει απ' αυτήν με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2,5m/sec και η πτώση πίεσεως να μην υπερβαίνει την 275 Pa. Οι αποστάσεις μεταξύ των πτερυγίων θα είναι υπολογισμένες ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις θερμικής μεταφοράς. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου και ο αριθμός σειρών αυτών δεν θα δίνει πτώση πίεσης του παγωμένου νερού μεγαλύτερη από 45 kPa. Το στοιχείο θα υφίσταται υδραυλική δοκιμή σε πίεση σε 30bar στο εργοστάσιο (ξηρός αέρας). Η μέγιστη πίεση λειτουργίας του μέσου θα είναι 2 MPa.

Το στοιχείο θα τοποθετείται στην μονάδα σε διάταξη αντιρροής με τον αέρα (η είσοδος του ψυχρού νερού θα βρίσκεται στην πλευρά εξόδου του αέρα και η είσοδος στην πλευρά εισόδου του αέρα).

Ο βασικός εξοπλισμός του τμήματος του στοιχείου θα περιλαμβάνει διαχωριστή σταγονιδίων, λεκάνη συμπυκνωμάτων με στόμιο διαμέτρου Φ 30 mm στο κέντρο της για την σύνδεσή της με το δίκτυο αποχέτευσης, κατάλληλη υδατοπαγίδα και βαλβίδα εξαερισμού.

Οι συλλέκτες θα έχουν κατάλληλη κατασκευή ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη διανομή νερού μέσα στο στοιχείο.

Κάθε στοιχείο θα είναι τουλάχιστον 3 σειρών, αλλά συνήθως 6-10 σειρών.

Θερμαντικό στοιχείο ή μεταθερμαντικό στοιχείο κατάλληλο για ζεστό νερό

Τούτο θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες χωρίς ραφή και με πτερύγια από αλουμίνιο.

Το πλαίσιο θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινα ελάσματα ισχυρώς γαλβανισμένα.

Η κατασκευή του θερμαντικού στοιχείου κατά τα υπόλοιπα και η δοκιμή του υπό πίεση θα είναι όμοια με την κατασκευή του ψυκτικού στοιχείου. Η πτώση πίεσεως του αέρα σε αυτό δεν θα υπερβαίνει το 50 Pa και η πτώση πίεσεως του νερού μέσα στο στοιχείο δεν θα υπερβαίνει τα 23 kPa. Το στοιχείο θα είναι τουλάχιστον δύο σειρών.

Λεκάνη συγκέντρωσης των υδρατμών που συμπυκνώνονται στο στοιχείο.

Θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα έχει εσωτερική αντιδιαβρωτική κάλυψη και εξωτερική θερμική μόνωση για την αποφυγή εφίδρωσης.

Η λεκάνη θα έχει στόμιο για την σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης.

Οι εναλλάκτες θα πρέπει να είναι δοκιμασμένοι από τον κατασκευαστή σε πίεση 16bar, σε δεξαμενή νερού. Για τη διευκόλυνση της συντήρησης οι εναλλάκτες θα πρέπει να αφαιρούνται συρόμενοι από τη συσκευή, ειδικά εδραζόμενοι επί οδηγών τοποθετημένων εντός της λεκάνης.

4.5.3.7. ΤΜΗΜΑ ΥΓΡΑΝΣΗΣ ΜΕ ΥΓΡΑΝΤΗ ΤΥΠΟΥ HONEYCOMB

Το σύστημα αποτελείται από κυψελωτές κασσέτες κατασκευασμένες από χαρτί εμποτισμένο με ρητίνες. Οι κασσέτες καταλαμβάνουν την μετωπική επιφάνεια του τμήματος. Από αυτές διέρχεται ο αέρας, ενώ μέσω πολυπροπυλενικών σωλήνων διαβρέχονται με νερό δίνοντας στον εξερχόμενο αέρα το επιθυμητό ποσοστό υγρασίας.

Το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει με απ' ευθείας τροφοδοσία νερού από το δίκτυο πόλης (απόδοση έως 40%).

Στο τμήμα θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη και θα φέρει μαστό από σιδηροσωλήνα με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης.

Θα υπάρχει σταγονοσυλλέκτης κατακράτησης των σταγονιδίων.

Οι σταγονοσυλλέκτες θα αποτελούνται από πτερύγια PVC κατάλληλης διαμόρφωσης για την κατακράτηση των σταγόνων σε υψηλές ταχύτητας αέρα.

4.5.3.8. ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΤΡΩΝ

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα διαθέτουν τις παρακάτω διατάξεις φίλτρων:

α. Προφίλτρα (κατά EN 1822): Η χρήση των προφίλτρων προβλέπεται για την αναρρόφηση του νωπού αέρα. Τα παραπάνω φίλτρα θα είναι επίπεδα (τύπου PANEL) κλάσης G4. Η ικανότητα των φίλτρων αυτών θα είναι σύμφωνα με το EN 779 και μετράται με την μέση συγκράτηση συνθετικής σκόνης.

Τα πρόφιλτρα θα έχουν απόδοση 50% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust spot efficiency).

β. Σακκόφιλτρα (κατά EN 1822): Η χρήση των σακκόφιλτρων προβλέπεται για την αναρρόφηση του νωπού αέρα (κλάση F7) σε συνέχεια των προφίλτρων και για τον αέρα επι-στροφής (κλάση G4). Αυτά είναι λεπτά φίλτρα (FINE FILTERS), τύπου σάκου (BAG ή POCKET FILTERS).

Η ικανότητα των φίλτρων αυτών θα είναι σύμφωνα με τον DIN EN 779 και μετρείται με την μέση απόδοση για ατμοσφαιρική σκόνη (AVERAGE EFFICIENCY FOR A TMOSPHERIC DUST) Em %.

Όλα τα παραπάνω φίλτρα τοποθετούνται σε διάταξη, επίπεδης συστοιχίας, η δε αφαίρεσή τους μπορεί να γίνει από το πλάι της μονάδος.

Όλα τα φίλτρα συγκρατούνται πάνω σε συγκολλητό μεταλλικό σκελετό, που στηρίζεται πάνω στον σκελετό της μονάδος, ώστε να μην υπάρξει παραμόρφωση κάτω από συνθήκες μέγιστης πτώσεως πίεσεως.

Για την παρακολούθηση της λειτουργίας των φίλτρων, θα προβλέπεται για κάθε συστοιχία ένα διαφορικό μανόμετρο. Τα μανόμετρα θα τοποθετούνται εξωτερικά των μονάδων πάνω σε κατάλληλες βάσεις. Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι κατάλληλη, ώστε η περιοχή των πιέσεων λειτουργίας των μονάδων να καταλαμβάνει τμήμα μεγαλύτερο του 1/3 της συνολικής κλίμακας. Το μανόμετρο θα συνδέεται με εύκαμπτους σωληνίσκους σε λήψεις μέτρησης στατικής πίεσης και στις δυο πλευρές κάθε συστοιχίας φίλτρων.

Τα σακκόφιλτρα θα έχουν απόδοση 95%, σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust spot efficiency).

Τα φίλτρα θα μπορούν να αφαιρεθούν από τα κιβώτια από πλευρική θυρίδα επίσκεψης με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας, διατάξεις στερέωσης των φίλτρων και βοηθητικά εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση των φίλτρων. Τα κιβώτια όταν δεν αποτελούν τμήμα κλιματιστικής μονάδας θα είναι τυποποιημένα προϊόντα ειδικού εργοστασίου από ισχυρά χαλυβδοελάσματα.

Η αρχική πτώση πίεσης του αέρα μέσα στα σακκόφιλτρα δεν θα υπερβαίνει την 1/2" Υ.Σ.

Κάθε φίλτρο θα συνοδεύεται από μανόμετρο κεκλιμένου τύπου για ένδειξη της πτώσης πίεσης σε αυτό.

4.5.3.9. ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ

Διαφράγματα απομόνωσης προβλέπονται στις συνδέσεις: λήψεως φρέσκου αέρα, απόρριψης αέρα, προσαγωγής και επιστροφής.

Τα φύλλα κάθε ντάμπερ θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα πετυχαίνουμε τα παρακάτω:

- Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, τα φύλλα του ντάμπερ θα κουνιούνται ταυτόχρονα όλα, αλλά το καθένα απ'αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).
- Όλα μαζί με τη στροφή του ίδιου άξονα θα ανοίγουν (στρέφοντας κατά τη μία φορά) ή θα κλείνουν (στρέφοντας αντίστροφα) τα ντάμπερ.

Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, θα φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και θα είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ, δυνάμενη να στερεωθεί σε οποιαδήποτε θέση. Τα διαφράγματα θα λειτουργούν με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων. Όταν η μονάδα δεν λειτουργεί θα είναι κλειστά.

4.5.3.10. ΤΜΗΜΑΤΑ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΡΩΝ (SOUND ATTENUATORS).

Στην προσαγωγή και στην επιστροφή του αέρα των ΚΚΜ, θα τοποθετηθούν ηχοαπορροφητικές διατάξεις. Οι ηχοαπορροφητήρες (SOUND ATTENUATORS) που θα εγκατασταθούν μέσα στις μονάδες θα είναι βιομηχανοποιημένου τύπου, σχετικά μικρών διαστάσεων με διαχωριστήρες (SPLITTERS). Η μέγιστη διάσταση για τους εσωτερικούς διαχωριστήρες θα είναι 2000mm. Το πλάτος των διαχωριστήρων θα είναι 100 mm.

Η απόσβεση για τις μονάδες θα είναι τουλάχιστον 25 db στα 250HZ.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των διαχωριστήρων του ηχοαπορροφητήρα που έρχονται σε επαφή με το διερχόμενο αέρα θα καλυφθούν με διάτρητο γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. Στην επιλογή της απαιτούμενης ηχοπαγίδας θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν και ο αναγεννώμενος θόρυβος μέσα στην ηχοπαγίδα. Οι διαχωριστήρες στην είσοδο του αέρα θα έχουν αεροδυναμικό σχήμα για ομαλή ροή του αέρα με μικρές τριβές.

Το υλικό ηχοαπορρόφησης δεν θα αποσυντίθεται και θα προστατεύεται από διάβρωση και από προσβολή από παράσιτα.

Το μέγιστο μήκος των ηχοαποσβεστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 1500mm.

Οι ηχοπαγίδες θα έχουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1 mm, με αεροστεγείς αναδιπλώσεις στις ραφές. Οι κάθετες πλευρές θα κατασκευάζονται με νευρώσεις για να αποκτήσουν δυσκαμψία. Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων των ηχοπαγίδων που έρχονται σε επαφή με τον διερχόμενο αέρα θα καλυφθούν με διάτρητο χαλυβδοέλασμα. Τα χωρίσματα στην είσοδο του αέρα θα έχουν καμπύλη διαμόρφωση για ομαλή ροή του αέρα, με μικρές τριβές.

Η απόσβεση των ηχοαπορροφητήρων θα καθορισθεί από τον ανάδοχο μετά την γνωστοποίηση των στοιχείων των ανεμιστήρων των μονάδων. Η μελέτη υπολογισμού των ηχοαπορροφητήρων θα γίνει από τον ανάδοχο μετά την αγορά των μηχανημάτων.

4.5.3.11. ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ – ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ (RUN AROUND COIL)

Η ανάκτηση θερμότητας θα γίνεται μέσω κλειστού συστήματος συζευγμένων στοιχείων νερού (run around coils).

Η απόδοση του συστήματος θα είναι τουλάχιστον 68% , σύμφωνα με τις απαιτήσεις ecodesign 2018.

Τα Στοιχεία (Πτερυγιοφόροι Εναλλάκτες θερμότητας) θα είναι κατασκευασμένα από χάλκινους σωλήνες με διάμετρο 5/8", χωρίς ραφή, με πτερύγια από αλουμίνιο, κυματοειδούς μορφής, για υψηλή απόδοση.

Τα στοιχεία θα είναι οπωσδήποτε 10 σειρών, με απόσταση πτερυγίων όχι μεγαλύτερη από 2 περίπου mm.

Τα στοιχεία στο τμήμα επιστροφής – απόρριψης, θα έχουν λεκάνη συμπυκνωμάτων και σταγονοσυλλέκτη.

4.5.3.12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Οι μονάδες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια. Στην εγκατάσταση κάθε μονάδας νοούνται ότι περιλαμβάνονται:

Η εγκατάσταση της μονάδας πάνω σε βάση από σιδηροδοκούς NP10 ή η ανάρτησή της από την οροφή με κατάλληλες ντίζες.

Η σύνδεση της μονάδας με τους αεραγωγούς προσαγωγής (κατάθλιψης αέρα) και επιστροφής αέρα.

Η σύνδεση μονάδας με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού καθώς και με τα δίκτυα νερού υγρής υγρασίας μέσω συνδέσεων που να μπορούν να λυθούν δηλαδή λυόμενων συνδέσεων ("ρακόρ") προκειμένου για σιδηροσωλήνες και ζεύγους φλαντζών προκειμένου για

χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, με παρεμβολή ευκάμπτων τεμαχίων σωλήνων (ελαστικών συνδέσμων).

Η σύνδεση των στομιών αποχέτευσης των λεκανών αποστράγγισης των στοιχείων προς το δίκτυο αποχέτευσης στο πιο κοντινό σημείο της εγκατάστασης αποχέτευσης του κτιρίου με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, αφού δημιουργηθεί παγίδα (σιφόνι).

Η ηλεκτρική σύνδεση της μονάδας (σωληνώσεις, καλωδιώσεις κλπ.) δηλαδή η σύνδεση των ηλεκτροκινητήρων των ανεμιστήρων της με τον πίνακα κίνησης κλιματισμού, και η σύνδεση των οργάνων αυτοματισμού με τον πίνακα αυτοματισμού.

4.5.3.13.ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΚΜ

Οι αποδόσεις των κλιματιστικών πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που φαίνονται στο συνημμένο πίνακα αποδόσεων. Η ΚΚΜ θα πρέπει να καλύπτει τα ζητούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά ψύξης θέρμανσης φιλτραρίσματος, κλπ, ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του κλιματιζόμενου χώρου. Οι τεχνικές αυτές προδιαγραφές θα είναι

- Τύπος => Νωπού, ανακυκλοφορίας, μίξης κλπ
- Διάταξη => οριζόντια, κάθετη, διπλή, κλπ
- Πλευρά ελέγχου => δεξιά, αριστερά,
- Παροχή αέρα προσαγωγής (m³/s, m³/h)
- Εξωτερική στατική πίεση προσαγωγής (Pa)
- Παροχή αέρα επιστροφής (m³/s, m³/h)
- Εξωτερική στατική πίεση επιστροφής (Pa)
- Χαρακτηριστικά περιβλήματος => μόνωση, βαφή
- Ψυκτικό φορτίο (KW)
- Θερμαντικό φορτίο (KW)
- Θερμοκρασία ψυκτ.-θερμ. μέσου (οC)
- Απαιτήσεις ύγρανσης
- Είδος ύγρανσης (νερού τύπου spray, ατμού)
- Κλάση φιλτραρίσματος, τύπος φίλτρων
- Απαιτήσεις ανάκτησης θερμότητας και τύπος εξοικονομητή
- Ειδικές απαιτήσεις

Οι Μονάδες θα τοποθετηθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια σε τέτοια θέση ώστε να είναι επισκέψιμες από παντού, να είναι δυνατή και εύκολη η αφαίρεση των διαφόρων τμημάτων ή εξαρτημάτων τους (ηλεκτροκινητήρας, φίλτρα κλπ.) και γενικά να είναι εύκολη η συντήρηση. Η σύνδεση των αεραγωγών με τα στόμια εισόδου και εξόδου της Μονάδας θα γίνει με αγωγό από ειδικό ύφασμα (καραβόπανο) για την κραδασμική απομόνωση της Μονάδας από τα δίκτυα αεραγωγών.

Η παροχή ζεστού ή κρύου νερού στις Μονάδες θα γίνει μέσω τρίοδης ηλεκτροκίνητης βάννας και με τη τοποθέτηση μιάς βάννας στην είσοδο και στην έξοδο του νερού.

Επίσης οι Μονάδες θα συνδεθούν με το δίκτυο της υδρεύσεως για την τροφοδότηση του υγραντή, καθώς και με το δίκτυο αποχέτευσης για την απομάκρυνση του πλεονάζοντος νερού.

Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, στην περίπτωση τριφασικού κινητήρα θα γίνει μέσω αυτόματου διακόπτη προστασίας με επαφές αέρα, θερμικά στοιχεία υπερέντασης και ακροδέκτες για την σύνδεση του κυκλώματος τηλεχειρισμού.

Σε συγκεκριμένο τεύχος μελέτης φαίνονται οι απαιτήσεις των ΚΚΜ σε σχέση με την επίλυση για τη διαστασιολόγησή τους. Σε επιπρόσθετο τεύχος από λογισμικό κατασκευάστριας εταιρείας φαίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των επιλεγόμενων ΚΚΜ με βάση τα προαναφερόμενα κριτήρια.

4.5.3.14.ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΚΜ

Η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου των βασικών συστημάτων της και συγκεκριμένα θαυλοποιηθεί ο ακόλουθος αυτοματισμός με τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Εβδομαδιαίο προγραμματισμό.
- Δεδομένα σε πραγματικό χρόνο.
- Έλεγχο ανεμιστήρων: σταθερή ροή αέρος.
- Παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας.
- Εκτεταμένη λειτουργία.
- Νυχτερινή λειτουργία ψύξης.
- Λειτουργία free cooling .
- Έλεγχο Φίλτρων .
- Λειτουργίες συναγερμού και ασφάλειας.
- Ανάγνωση δεδομένων ανεμιστήρων: ροή αέρα και πίεσης.
- Έλεγχο και προστασία από τον παγετό.
- Ρύθμιση διαφραγμάτων νωπού απόρριψης.
- Ρύθμιση βάνας Θέρμανσης και ψύξης
- Έλεγχο Co2
- Έλεγχο θερμοκρασίας.
- Έλεγχο υγρασίας.

Οι αποδόσεις και η αυτόματη λειτουργία κάθε μονάδας, θα ελέγχεται από ηλεκτρονικό σύστημα (BMS) που καλύπτει τους συνδυασμούς λειτουργίας της.

Ο έλεγχος γίνεται με συνδυασμό των παρακάτω οργάνων :

- Τρίοδης ηλεκτροκίνητης βαλβίδας προοδευτικής λειτουργίας, τοποθετημένης στη γραμμή τροφοδοσίας του στοιχείου.
Επειδή οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετούνται στο δώμα του κτιρίου, οι τρίοδες βαλβίδες θα προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες με αφαιρετό κάλυμμα από γαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Τρίοδης ηλεκτροκίνητης βαλβίδας προοδευτικής λειτουργίας τοποθετημένης στη γραμμή τροφοδοσίας του μεταθερμαντικού στοιχείου.
- Αναλογικούς θερμοστάτες ανίχνευσης της θερμοκρασίας στους αεραγωγούς προσαγωγής επιστροφής και νωπού, που θα επενεργούν στην τρίοδη βαλβίδα μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος ελέγχου.
- Ηλεκτρονικό σύστημα επεξεργασίας των στοιχείων από τα αισθητήρια, που θα ελέγχει τις τρίοδες βαλβίδες. Το ηλεκτρονικό σύστημα θα μπορεί να είναι ενσωματωμένο με το θερμοστάτη.
- Από το ίδιο σύστημα, θα ελέγχεται και η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής.
- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (δίοδο βάννα) στη γραμμή του υγραντήρα.
- Υγροστάτη αεραγωγού (αεραγωγός επιστροφής) που επιδρά στη δίοδο βάννα.
- Ηλεκτρονική συσκευή ρύθμισης υγρασίας η οποία παίρνει πληροφορίες από τον υγροστάτη του αεραγωγού απαγωγής (επιστροφής) του επιλογέα σχετικής υγρασίας (20-100%) τον πίνακα κλιματισμού και δίνει εντολή στη δίοδο βάννα. Η πλεκτονική συσκευή ρύθμισης υγρασίας τοποθετείται στον πίνακα κλιματισμού.
- Δύο ηλεκτροκίνητες διαφραγμάτων για τη ρύθμιση της θέσης των διαφραγμάτων (DAMPER) ανακυκλοφορίας-απορρίψεως νωπού αέρα οι κινητήρες κινούνται ανάλογα με τη βάση του ροοστάτη (ποτενσιόμετρο) στον πίνακα κλιματισμού.
- Αισθητήριο ποιότητας αέρα στον ανεμιστήρα απαγωγής που θα ενεργοποιεί τους κινητήρες διαφραγμάτων του νωπού αέρα, καθώς τις τρίοδες βαλβίδες.
- Παρόλο ότι οι προδιαγραφές ζητούν πολύφυλλα διαγράμματα με κινητήρα, αφού έχουμε εξ

ολοκλήρου απόρριψη του αέρα επιστροφής και λήψη νωπού αέρα 100%, για τον προκλιματισμό.

- Η ηλεκτρονική συσκευή θα τοποθετηθεί στο πεδίο κλιματισμού, και θα ελέγχεται από τον γενικό διακόπτη λειτουργίας του συστήματος, όπως ζητούν οι προδιαγραφές.

Η κλιματιστική μονάδα θα ελέγχεται από ανεξάρτητο συγκρότημα οργάνων αυτοματισμού, ηλεκτρονικού τύπου (Electronic Control), που θα καταλήγουν στην αντίστοιχη τοπική ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και παρακολουθήσεως της μονάδας. Μια τοπική μονάδα ελέγχου μπορεί να εξυπηρετήσει περισσότερες της μιας μονάδες που βρίσκονται στον ίδιο χώρο ή την ίδια περιοχή εφ' όσον έχουν την προς τούτο ικανότητα.

Με την εκκίνηση (δηλαδή θέτοντας σε λειτουργία τον ανεμιστήρα ή τους ανεμιστήρες), μίας κεντρικής κλιματιστικής μονάδας, ενεργοποιείται το συγκρότημα των οργάνων αυτοματισμού της μονάδας.

Επίσης από βοηθητική επαφή του ανεμιστήρα της μονάδας ενεργοποιούνται οι ηλεκτροκινητήρες των διαφραγμάτων, οι οποίοι ανοίγουν τα διαφράγματα στην προκαθορισμένη θέση κανονικής λειτουργίας, όταν η μονάδα δεν λειτουργεί τα διαφράγματα λήψεως νωπού αέρα και απορρίψεως ευρίσκονται πάντοτε σε κλειστή θέση.

Οι ηλεκτροκινητήρες των διαφραγμάτων τροφοδοτούνται μέσω του μετασχηματιστή των οργάνων αυτοματισμού.

Οι μονάδες παρέχουν σταθερή ποσοτητα αέρα αλλά με μεταβαλλόμενη θερμοκρασία και υγρασία σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ελεγχόμενου χώρου.

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας εξόδου γίνεται με επενέργεια πάνω στις τριόδες βαλβίδες που εγκαθίστανται στις σωληνώσεις ζεστού και ψυχρού νερού, που τροφοδοτούν το θερμαντικό και ψυκτικό στοιχείο της μονάδας αντίστοιχα.

Η ρύθμιση της σταθερής υγρασίας εξόδου κατά τη χειμερινή περίοδο γίνεται με ύγρανση του αέρα με νερό με επέμβαση πάνω στην δίοδο βαλβίδα που εγκαθίστανται στη σωλήνωση νερού. Κατά τη θερινή περίοδο ο έλεγχος της υγρασίας γίνεται από το ψυκτικό στοιχείο το οποίο κάνει και αφύγρανση. Η αφύγρανση κάτω από ένα σημείο μπορεί να γίνει με περαιτέρω ψύξη του αέρα (κάτω από την επιθυμητή τιμή) και στην συνέχεια με αναθέρμανση (με την προϋπόθεση ότι υπάρχει παροχή ζεστού νερού προς το θερμαντικό στοιχείο της μονάδας).

Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως, θα γίνεται από το κέντρο ελέγχου.

Με την εκκίνηση κάθε μονάδας τα όργανα αυτοματισμού θα αναλαμβάνουν τον έλεγχό της. Επίσης με την εκκίνηση της μονάδας θα ανοίγουν τα διαφράγματα νωπού αέρα, τα οποία θα κλείνουν όταν η μονάδα σταματά.

Τα όργανα ελέγχου θα διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία και υγρασία του αέρα που ε- ξέρχεται από την κλιματιστική μονάδα. Οι συνθήκες αυτές είναι διαφορετικές το καλοκαίρι απ'αυτές του χειμώνα.

Η τήρηση της σταθερής θερμοκρασίας εξόδου θα γίνεται με επενέργεια πάνω στις τριόδες βαλβίδες που θα εγκατασταθούν στις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού, που τροφοδο- τούν το θερμαντικό και ψυκτικό στοιχείο της μονάδας αντίστοιχα.

Η τήρηση της σταθερής υγρασίας εξόδου κατά την χειμερινή περίοδο, θα γίνεται με ύ- γρανση του αέρα με ατμό, με επέμβαση πάνω στον υγραντήρα ατμού. Κατά την θερινή πε- ρίοδο, ο έλεγχος της υγρασίας γίνεται από το ψυκτικό στοιχείο το οποίο θα κάνει και αφύ- γρανση. Η αφύγρανση κάτω από ένα σημείο θα μπορεί να γίνει με περαιτέρω ψύξη του αέρα (κάτω από την επιθυμητή τιμή).

4.5.4. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΡΕΥΣΤΟΥ, ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι κλιματιστικές μονάδες διαιρούμενου τύπου θα είναι αερόψυκτες και θα αποτελούνται από δύο ανεξάρτητες μονάδες την εξωτερική και την εσωτερική.

4.5.4.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει:

- Ένα ή περισσότερους ερμητικούς περιστροφικούς συμπιεστές με ηλεκτροκινητήρες με αυτόματη προστασία έναντι υπερεντάσεως και υπερθερμάνσεως. Ο συμπιεστής θα διαθέτει inverter συχνότητας για ρύθμιση των στροφών του κινητήρα ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ρυθμιζόμενης παροχής.
- Αερόψυκτο συμπυκνωτή ή συμπυκνωτή - εξαμιστή κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες
- με πτερύγια αλουμινένια, συνεχή, στερεωμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση, πυκνότητας τουλάχιστον 20 ανά ίντσα.
- Διάταξη αναστροφής του ψυκτικού κύκλου (μόνο για τις συσκευές ψύξης - θέρμανσης)
- Αξονικό ανεμιστήρα με ηλεκτροκινητήρα στεγανό απ' ευθείας συνεζευγμένο στον άξονα του ανεμιστήρα 1000 RPM. περίπου, δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένο. Ο ανεμιστήρας, άξονας, σώμα και πτερύγια θα είναι κατασκευασμένα για λειτουργία υπαίθρου με ειδική αντιοξειδωτική προστασία.
- Όργανα και διατάξεις, για την ασφαλή λειτουργία της μονάδας, όπως εκκινήτη, θερμοστατικό θερμοαντήρα λαδιού, θερμοστάτη χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος, χρονορολαί εκκινήσεως, θερμική προστασία ηλεκτροκινητήρα ανεμιστήρα, πρεσσοστάτη με χειροκίνητο RESET υψηλής πίεσεως, χάλκινα ρακόρ για συνδέσεις με το εξωτερικό δίκτυο, αυτόματη βαλβίδα αναστροφής κ.λ.π.
- Για την μείωση κατά το δυνατόν του θορύβου ο συμπιεστής θα περικλείεται σε ιδιαίτερο ηχομονωτικό τμήμα της μονάδος και μαζί με τον ανεμιστήρα θα είναι αντικραδασμικά στερεωμένοι στο περιβάλλον της μονάδας.
- Το περίβλημα της μονάδος θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα, φωσφατωμένη, βαμμένη και φινιρισμένη με συνθετική επίστρωση και θα τοποθετείται πάνω σε παρεμβύσματα από ελαστικό.

4.5.4.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι των ακόλουθων τύπων :

Τοίχου

Η εσωτερική μονάδα θα είναι τύπου τοίχου για εξωτερική εγκατάσταση. Η προσαγωγή του αέρα γίνεται από το κάτω μέρος της μονάδας και η επιστροφή από το μπροστινό της τμήμα. Ο χειρισμός της γίνεται με ενσύρματο χειριστήριο.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- Ανεμιστήρα (ένα ή περισσότερους) με απ' ευθείας συνεζευγμένο ηλεκτροκινητήρα με προστασία υπερθερμάνσεως, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένους.
- Στοιχείο απ' ευθείας εκτονώσεως, από χαλκοσωλήνες πίεσεως με πτερύγια αλουμινένια, στερεωμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση.
- Λεκάνη συμπυκνωμάτων αντιοξειδωτικά προστατευμένη με ορειχάλκινη αναμονή για την σύνδεση της γραμμής αποχετεύσεως
- Αντλία ανύψωσης των συμπυκνωμάτων (σε όσες μονάδες απαιτείται)
- Φίλτρο πλενόμενου τύπου

Η λειτουργία του στοιχείου ελέγχεται από ρυθμιζόμενο θερμοστάτη και από διακόπτη "χειμώνα – θέρους". Η μονάδα χειρίζεται από διακόπτη με τρεις ταχύτητες του ανεμιστήρα και ένδειξη χειμώνα - θέρους κατ' ελάχιστον.

Το συγκρότημα εξωτερικής - εσωτερικής μονάδας θα είναι κατάλληλο για λειτουργία χειμώνα σε θερμοκρασίες μέχρι και -10° C.

4.5.4.3. ΔΙΚΤΥΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ - ΨΥΚΤΙΚΟ ΥΓΡΟ

Οι εξωτερικές μονάδες εγκαθίστανται στο ύπαιθρο. Το μέγιστο μήκος του δικτύου συνδέσεως εσωτερικής - εξωτερικής μονάδας και το ύψος μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας διαφέρουν κατά περίπτωση. Συνεπώς θα πρέπει οι προσφερόμενες μονάδες να είναι κατάλληλες για τις αντίστοιχες συνθήκες λειτουργίας τους.

Η σύνδεση των δύο μονάδων μεταξύ τους (εσωτερική & εξωτερική) γίνεται με χαλκοσωλήνες υψηλής πίεσεως χωρίς ραφή, αρίστης ποιότητας, κατάλληλης διαμέτρου, θερμομονωμένες με ARMAFLEX καταλλήλου πάχους.

Το συγκρότημα των δύο μονάδων θα είναι γεμάτο με ψυκτικό υγρό. Όπου είναι δυνατόν θα προτιμηθεί ψυκτικό υγρό απαλλαγμένο χλωρίου, φιλικό προς το περιβάλλον.

4.5.5. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ

4.5.5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο φυγοκεντρικός ανεμιστήρας έμμεσης μετάδοσης κίνησης (μέσω ιμάντων) προβλέπεται πλήρης, προκατασκευασμένος και δοκιμασμένος στο εργοστάσιο κατασκευής του, περιλαμβάνει δε το κέλυφος, την πτερωτή, τον ηλεκτροκινητήρα με το σύστημα μετάδοσης κίνησης, ενιαία βάση και ηλεκτρική σύνδεση.

4.5.5.2. ΚΕΛΥΦΟΣ ΠΤΕΡΩΤΗΣ

α. Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής ποιότητας, θα έχει διπλή στρώση ειδικής αντισκωριακής βαφής και θα σχηματίζει άφογη αρχιμήδεια σπείρα.

β. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα, χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θορύβου.

γ. Τα έδρανα θα είναι τριβείς κύλισης ένσφαιροι ή βαρελοειδούς τύπου μεγάλης διάρκειας ζωής ή τριβείς ολίσθησης.

δ. Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι με μεγάλο συντελεστή ασφάλειας από ειδικό χάλυβα μεγάλης περιεκτικότητας σε άνθρακα.

ε. Η πτερωτή προβλέπεται από αλουμίνιο ή γαλβανισμένη λαμαρίνα, θα ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά, για αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία.

4.5.5.3. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

α. Ο ηλεκτροκινητήρας προβλέπεται τριφασικός προστασίας IP 54, αθόρυβης λειτουργίας, στεγανός, ονομαστικής ισχύος μεγαλύτερης κατά 20% κατ' ελάχιστο της απαιτούμενης στον άξονα του ανεμιστήρα με συνθήκες κανονικής λειτουργίας.

β. Η μετάδοση της κίνησης προβλέπεται μέσω τραπέζοειδών ιμάντων και τροχαλίας μεταβλητής διαμέτρου.

γ. Το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα καλύπτεται από ένα αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα προστασίας έναντι κινδύνου ακούσιας επαφής.

4.5.5.4. ΒΑΣΗ

Το συγκρότημα ανεμιστήρα - κινητήρα θα φέρεται πάνω σε κοινή, μεταλλική βάση στιβαρής κατασκευής η οποία θα έχει διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων και αντιδονητική διάταξη στήριξης του ηλεκτροκινητήρα.

Η βάση θα φέρεται πάνω σε αντιδονητικά στηρίγματα.

4.5.5.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η σύνδεση του ανεμιστήρα με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης, προβλέπεται μέσω άκαυτου εύκαμπτου υφάσματος.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του ανεμιστήρα προβλέπεται στεγανή.

Δίπλα στον ηλεκτροκινητήρα και σε θέση προσιτή και ορατή από τον ανεμιστήρα, θα εγκατασταθεί διακόπτης μέσα σε χυτοσιδηρή διανομή ή στεγανός μαχαιρωτός αποζεύκτης.

Κατά την εκκίνηση του ανεμιστήρα θα ελεγχθεί η φορά της περιστροφής του ανεμιστήρα και θα σημειωθεί με κατάλληλο βέλος, εφόσον αυτό δεν προβλέπεται από τον κατασκευαστή του ανεμιστήρα.

4.5.5.6. ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ

Οι αποδόσεις των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων καθώς επίσης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά, δίνονται στον πίνακα Μηχανημάτων.

Σε περίπτωση αλλαγής του δικτύου των αεραγωγών θα πρέπει ο ανάδοχος να ελέγξει την στατική πίεση του δικτύου.

Η χαρακτηριστική καμπύλη του ανεμιστήρα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε για μια σημαντικά μεγάλη μεταβολή της στατικής πίεσης, ως προς την πίεση λειτουργίας, η απόδοση του σε όγκο αέρα και απορροφούμενη ισχύς, να υφίσταται σχετικά μικρή μεταβολή, δηλαδή πρακτικώς η απόδοση του ανεμιστήρα και η απορροφούμενη ισχύς να παραμένουν σχεδόν σταθερές για μεταβολή 20% της προβλεπόμενης, για κανονική λειτουργία του ανεμιστήρα.

4.5.5.7. ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΒΟΥ

Η στάθμη θορύβου του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα θα πρέπει να είναι όσον το δυνατόν μικρή σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την τιμή NC - 45 (NOISE CRITERION CURVE).

4.5.6. ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

Προβλέπονται αξονικοί ανεμιστήρες αεραγωγού μεγέθους και δυναμικότητας όπως αναφέρονται στα σχετικά σχέδια και τεύχη.

Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και ελάχιστη αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μιας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα.

Το περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή τους, όπου χρειάζεται, στη βάση ή τα στηρίγματα, θα προβλεφθούν χυτοσιδηρά ή γαλβανισμένα ποδαρικά από χάλυβα.

Οι αεραγωγοί εισόδου-εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

Οι πτερωτές θα είναι από χάλυβα ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στον ομφαλό, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί με σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους. Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

4.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΩΕΝΑΛΛΑΚΤΗ (ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ

4.6.1. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

Χαρακτηριστικά γεωτρητικού εξοπλισμού (τεχνικά χαρακτηριστικά).

Σωλήνες γεωθερμικών εναλλακτών και δικτύων (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά σύνδεσης) (π και δ).

Ένεμα γεωτρήσεων (περιγραφή υλικού και πιστοποιητικά θερμικών και υδραυλικών ιδιοτήτων).

Σωλήνες προμονωμένοι (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά σύνδεσης εξαρτήματα) (π και δ).

4.6.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

Οι σχετικές εργασίες θα εκτελεστούν και θα ελεγχθούν σύμφωνα με τις παρακάτω οδηγίες και προδιαγραφές:

- «VDI 4640, 2001 – Thermische Nutzung des Untergrundes Erdegekoppelte Wärmepumpenanlagen»
- «Closed-Loop/Geothermal Heat Pump Systems. Design and Installation Standards 2014 Edition» του International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA)

Η κατασκευή των γεωτρήσεων θα γίνει από εξειδικευμένο και έμπειρο σε εφαρμογές γεωθερμίας συνεργείο υπό την καθοδήγηση και επίβλεψη διπλωματούχου μηχανικού ή γεωλόγου με εμπειρία σε αντίστοιχες εφαρμογές.

4.6.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΒΡΟΧΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ (U Tubes)

Οι κλειστοί κατακόρυφοι **βρόχοι σωλήνων** θα έχουν μήκος 100m, θα είναι μονού U, με σωλήνα εξωτερικής διαμέτρου 32mm και πάχους 3mm από πολυαιθυλένιο HDPE 100 SDR11, μέγιστης πίεσης 16bar κατά DIN 8074/75. Η σύνδεση του άκρου των σωλήνων (U) θα έχει γίνει στο εργοστάσιο (οι σωλήνες θα έρθουν στο εργοτάξιο από το εργοστάσιο συνδεδεμένοι ως ζεύγος) πιστοποιημένοι για κατασκευή κατακόρυφων γεωεναλλακτών.

Η ορθή εγκατάσταση των γεωεναλλακτών εντός των γεωτρήσεων προϋποθέτει:

Την πλήρωση των σωληνώσεων με νερό για την εύκολη εισαγωγή τους στη γεώτρηση.

Την τοποθέτηση βαριδίου τουλάχιστον 25kg στην άκρη των σωληνώσεων ώστε να υπερνικηθούν οι δυνάμεις άνωσης του ρευστού διάτρησης.

Την χρήση αποστατών 40x3,7mm από HDPE οι οποίοι τοποθετούνται ανα 10m σε όλο το μήκος των σωληνώσεων, οι οποίοι χρησιμεύουν στην συγκράτηση στη σωστή θέση των σωληνώσεων.

Την προεξοχή τουλάχιστον 0,5m σωλήνων στην επιφάνεια για να επιτρέπεται η εύκολη σύνδεση με συσκευές ελέγχου (Δοκιμής Θερμικής Απόκρισης, Δοκιμή Πίεσης).

Ταυτόχρονα με την εισαγωγή των κατακόρυφων γεωεναλλακτών, θα εισαχθεί και σωλήνας εισαγωγής του ενέματος (Tremie pipe), ώστε η πλήρωση να γίνει απο κάτω προς τα επάνω.

Για τη διάνοξη των γεωτρήσεων, εντός των οποίων θα τοποθετηθούν οι γεωθερμικοί εναλλάκτες, θα χρησιμοποιηθεί περιστροφικό γεωτρήσιμο κατάλληλο για τα υπάρχοντα εδάφη

Οι **γεωτομήσεις** πρέπει να έχουν την ελάχιστη διάμετρο έτσι ώστε να είναι ικανές να παραλάβουν τις σωλήνες των γεωεναλλακτών και το σωλήνα της πλήρωσης (tremie pipe). Η αποδεκτή διάμετρος ανόρυξης είναι στην περιοχή 108mm - 152mm, εκτός και εάν άλλοι τεχνικοί λόγοι επιβάλλουν μεγαλύτερη διάμετρο. Η ελάχιστη διατομή του σωλήνα πλήρωσης είναι 1”.

Στα πρώτα 5m κάθε γεώτρησης θα τοποθετηθεί χαλύβδινη περιφραγματική σωλήνωση έως 7 ½” σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 4 της Δ9Β,Δ/Φ166/οικ13068/ΓΔΦΠ2488/11-6-09. Οι γεωτρήσεις θα εγκατασταθούν στο προαύλιο χώρο σε απόσταση μεταξύ των, τουλάχιστον 6m. Στην περίπτωση προβλημάτων κατά τη διάτρηση και την εγκατάσταση των γεωεναλλακτών θα υπάρχει η δυνατότητα αναθεώρησης του σχεδιασμού με τη σύμφωνη γνώμη του μελετητή.

Κατά τη διάνοξη της γεώτρησης η απόκλιση από την κατακορυφότητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 μέτρο ανά 100 μέτρα (1%). Επίσης, η ευθυγραμμία της γεώτρησης πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ένας σωλήνας μήκους 9 μέτρων και εξωτερικής διαμέτρου μικρότερης κατά 1,5” της εσωτερικής διαμέτρου της σωλήνωσης να διέρχεται άνετα από αυτή. Η μέτρηση της ευθυγραμμίας και της κατακορυφότητας θα πραγματοποιηθεί με εξοπλισμό του αναδόχου, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της γεώτρησης.

Αποδεκτά όργανα μέτρησης της κατακορυφότητας είναι είτε ο τρίποδας με συρματόσχοινο πάχους μεγαλύτερου από 1,5 mm, με φερωτή διαμέτρου κατά ένα τέταρτο της ίντσας (1/4”) μικρότερης της εσωτερικής διαμέτρου της τελικής σωλήνωσης είτε με ανάλογο φωτοκαθετόμετρο. Ένα από τα δύο προαναφερόμενα όργανα πρέπει να περιλαμβάνεται απαραίτητα στα παρελκόμενα του μηχανικού εξοπλισμού του αναδόχου.

Οι γεωτρήσεις θα κατασκευαστούν σύμφωνα με όλους τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης, με χρήση υλικών, ανθρώπινου δυναμικού και μηχανικών μέσων, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης. Ο χώρος μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα παραδοθεί καθαρός από υπολείμματα εργασιών και υλικών. Το σύνολο των συνεργειών θα πρέπει να είναι ασφαλισμένο και εγγεγραμμένο στους καταλόγους των αντίστοιχων ειδικοτήτων.

Ο εργολάβος θα παρουσιάσει λεπτομέρειες για τον τρόπο διάτρησης, του ρευστού καθαρισμού της γεώτρησης κατά τη διάτρηση και της διαμέτρου της γεώτρησης. Επίσης θα παραδώσει γεωλογική τομή των γεωτρήσεων που θα περιλαμβάνει τουλάχιστον την στρωματογραφία της περιοχής και τις στάθμες των υδροφόρων οριζώντων της περιοχής του έργου.

Η **εισαγωγή του σωλήνα U μέσα στη γεώτρηση** θα γίνει με την τοποθέτηση βάρους (25 έως 50kg) στην άκρη του, ώστε να υπερνικηθούν κατά τη βύθιση οι δυνάμεις της άνωσης που ασκούνται από το νερό που υπάρχει μέσα στη γεώτρηση ή από το ρευστό της διάτρησης (mud). Ο ανάδοχος θα εκτιμήσει ανάλογα με την πυκνότητα του ρευστού διάτρησης και το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα, το απαιτούμενο βάρος που θα εφαρμοστεί για να ολοκληρωθεί με επιτυχία η εισαγωγή. Κατά την τελική τοποθέτηση του γεωεναλλάκτη θα προβλεφθεί η προεξοχή τμήματος σωληνώσεων τουλάχιστον 0,5m από την επιφάνεια του εδάφους ώστε να διευκολυνθεί η σύνδεση με συσκευές ελέγχου (διάταξη εξαέρωσης και δοκιμή πίεσης).

Για τη συγκράτηση των σωλήνων σε απόσταση μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένοι **αποστάτες** (spacers) που θα τοποθετούνται καθώς το ζεύγος σωλήνων εισάγεται στη γεώτρηση.

Οι γεωτρήσεις θα πληρωθούν με **θερμοαγώγιμο ένεμα** με τη χρήση του σωλήνα πλήρωσης (tremie pipe) από τη βάση της γεώτρησης προς τα επάνω. Η τοποθέτηση του σωλήνα πλήρωσης θα γίνει

ταυτόχρονα με την εισαγωγή του βρόχου U. Η ολοκλήρωση της πλήρωσης δηλώνεται με την υπερχείλιση του ενέματος από την γεώτρηση και αφού έχει πληρωθεί ολόκληρη σε όλο το μήκος της. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για πλήρωση θα είναι γνωστό υλικό που χρησιμοποιείται ακριβώς για αυτό το λόγο, τυποποιημένο με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας πιστοποιημένο.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ενέματος θα είναι μεγαλύτερος από 1.2 W/mK και η υδραυλική διαπερατότητά του θα είναι χαμηλότερη από $1 \cdot 10^{-7}$ cm/sec. Το υλικό που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει πιστοποιημένες τις παραπάνω ιδιότητες.

Ως θερμοαγώγιμο ένεμα προτείνεται μίγμα μπεντονίτη, χαλαζιακής άμμου και νερού με αναλογία Μπεντονίτης 25kg / Χαλαζιακή άμμος 40kg / Νερό 60L. Με δεδομένο ότι μεγαλύτερη από 1,2 W/mK θερμική αγωγιμότητα μπορεί να υπάρξει και να είναι πιστοποιημένη, μπορούν να γίνουν από την επίβλεψη του έργου αποδεκτά και άλλα ενέματα.

Η επίβλεψη του έργου έχει την ευχέρεια να ζητήσει να παρθούν επιτόπου δείγματα του ενέματος και να εκτελεστούν με ευθύνη και έξοδα του αναδόχου μετρήσεις της θερμικής αγωγιμότητας σύμφωνα με το «ASTM D-5334 Determination of Thermal Conductivity of Soil and Soft Rock by the Thermal Needle Probe Procedure», σε πιστοποιημένο εργαστήριο. Αυτός ο έλεγχος θα γίνει σε 10 το πολύ δείγματα για το σύνολο του έργου. Το κάθε δείγμα θα έχει ελάχιστες διαστάσεις 100mm διάμετρο και 125mm ύψος. Θα είναι πλήρως προστατευμένο από απώλειες υγρασίας. Επίσης θα ληφθούν προφυλάξεις για να μην παγώσει το δείγμα.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να χρησιμοποιήσει κατάλληλη πρέσα για την πλήρωση των γεωτρήσεων η οποία θα μπορεί να ανταπεξέλθει στις υψηλές απαιτήσεις του υλικού δηλαδή την σωστή ανάδευση, τριβές και την ικανοποιητική παροχή. Η ελάχιστες απαιτήσεις για την πρέσα είναι παροχή υλικού (grouting) μεγαλύτερη από 50 L/min, πίεση 25bar και κόκκους άμμου μέχρι 2mm.

Κάθε κατακόρυφος βρόχος, μετά την ολοκλήρωση του grouting, θα υποβληθεί σε **δοκιμή πίεσης**, σύμφωνα με το πρωτόκολλο δοκιμής, αρχείο του οποίου θα υποβάλλεται στην υπηρεσία. Η δοκιμή πίεσης θα διεξαχθεί με νερό σε πίεση ελέγχου τουλάχιστον 6 bar. Η πρέσα η οποία θα διεξαχθεί η δοκιμή θα φέρει μανόμετρο γλυκερίνης με ένδειξη 0-16 Bar.

Η δοκιμή πίεσης θα διεξαχθεί σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

Αρχικά θα πραγματοποιηθεί πλήρης εξαέρωση του γεωεναλλάκτη με κατάλληλη διάταξη.

Εν συνεχεία, ο γεωεναλλάκτης θα υποβληθεί σε πίεση 6 bar, με επαναλαμβανόμενη φόρτιση για τη διατήρηση της πίεσης για 30min.

Τέλος η δοκιμή θα ολοκληρωθεί με τον έλεγχο και την καταγραφή της πίεσης του γεωεναλλάκτη για 60min, με αποδεκτή απώλεια πίεσης 0,2 bar/h.

Στην περίπτωση όπου η απώλεια πίεσης υπερβαίνει τα 0,2bar/h, ο γεωεναλλάκτης επανέρχεται στην πίεση λειτουργίας (2bar) και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μετά την πάροδο 24 h.

Σε περίπτωση μη επιτυχούς εκτέλεσης της δοκιμής και την βεβαίωση ύπαρξης διαρροής στο Γεωεναλλάκτη, τότε ο Γεωεναλλάκτης δεν θεωρείται περαιωμένος και αντικαθίσταται με ευθύνη του αναδόχου.

Στον πρώτο γεωεναλλάκτη που θα εγκατασταθεί πλήρως (ενεμάτωση, πρεσάρισμα, εξαέρωση) και μετά το πέρας 48ωρών από την ενεμάτωσή του, θα πραγματοποιηθεί Δοκιμή Θερμικής Απόκρισης (TRT Test) σύμφωνα με την μεθοδολογία της International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA) και της ASHRAE Η Δοκιμή Θερμικής Απόκρισης χρησιμοποιείται για την αξιόπιστη μέτρηση της μέσης θερμοκρασίας του υπεδάφους (Tground, °C) και της μέσης θερμικής αγωγιμότητας των σχηματισμών διάτρησης (k, W/m.K). Τα αποτελέσματα θα αξιοποιηθούν για την μελλοντική αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος.

Η Δοκιμή Θερμικής Απόκρισης θα πραγματοποιηθεί για 48 έως 72 ώρες. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός είναι:

1: Πλήρως εγκατεστημένο γεωεναλλάκτης (ενεματωμένος τουλάχιστον 48 ώρες πριν την εκτέλεση της δοκιμής, εξαερωμένος και πρεσαρισμένος σε συνθήκες λειτουργίας)

2: Σταθερή πηγή θερμότητας τουλάχιστον 4-8 kW

3: Καταγραφικό σύστημα μετρήσεων σε τακτά χρονικά διαστήματα (βήμα καταγραφής 1min),

- Θερμοκρασία Εισόδου (Tin, °C)
- Θερμοκρασία Εξόδου (Tout, °C)
- Παροχή (\square , m³/h)
- Καταναλισκόμενη ισχύς (Q, Watt)

Τα όργανα βρίσκονται συναρμολογημένα και μονωμένα σε προστατευτική θήκη.

Ο Εργολάβος έχει την ευθύνη για την πραγματοποίηση της Δοκιμής Θερμικής Απόκρισης και την παράδοση στην επιβλέπουσα αρχή, τεχνικής έκθεσης αποτελεσμάτων.

Με την ολοκλήρωση κατασκευής όλων των γεωεναλλακτών και την πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων υδραυλικών συνδέσεων έως και την γεωθερμική αντλία θερμότητας, το κύκλωμα των γεωεναλλακτών θα εξαερωθεί πλήρως και θα πληρωθεί με φιλικό προς το περιβάλλον διάλυμα νερού αντιψυκτικού, ώστε να μην δημιουργηθεί πάγος κατά την λειτουργία του συστήματος.

4.6.4. ΠΛΗΡΩΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Οι γεωτρήσεις θα πληρωθούν με θερμοαγώγιμο ένεμα (αγωγιμότητα 1.5W/mK) με τη χρήση του σωλήνα πλήρωσης (Tremie pipe) από τη βάση της γεώτρησης προς τα επάνω.

Το θερμοαγώγιμο ένεμα χρησιμοποιείται για να διασφαλίσει την μεταφορά της θερμότητας από το έδαφος προς τα τοιχώματα του σωλήνα του γεωεναλλάκτη.

Το θερμοαγώγιμο ένεμα θα έχει χαμηλή υδραυλική διαπερατότητα η οποία απαγορεύει την διέλευση υδάτων από την γεώτρηση για περιβαλλοντικούς λόγους. Η χαμηλή υδραυλική διαπερατότητα διασφαλίζεται από την ανάμιξη μπετονίτη στο ένεμα.

Το θερμοαγώγιμο ένεμα θα είναι μίγμα μπετονίτη, χαλαζιακής άμμου και νερού. Προτεινόμενη αναλογία

- Α. Μπετονίτης 25kg
- Β. Χαλαζιακή άμμος 45kg
- Γ. Νερό 60lit

Άλλα ενέματα με δεδομένο ότι μεγαλύτερη από 1,5W/mK θερμική αγωγιμότητα μπορεί να αποδειχθεί είναι αποδεκτά.

Ο εργολάβος θα υποβάλει λεπτομέρειες για το προτεινόμενο θερμοαγώγιμο ένεμα το οποίο προτείνει και λεπτομέρειες για την προτεινόμενη μέθοδο ανάμιξης του ενέματος και εισαγωγής του στη γεώτρηση.

Κατά τη διαδικασία ενεμάτωσης, με ευθύνη του εργολάβου, θα παρθούν τρία τουλάχιστον δείγματα του ενέματος θα παρθεί επιτόπου και θα ελεγχθεί στο εργαστήριο για την θερμική του αγωγιμότητα σύμφωνα με το «ASTM D-5334 Determination of Thermal Conductivity of Soil and Soft Rock by the Thermal Needle Probe Procedure. Αυτό ο έλεγχος θα γίνει σε 5 δείγματα για το σύνολο του έργου.

Ο εργολάβος θα υποβάλει λεπτομέρειες για την προτεινόμενη εργαστηριακή μέθοδο. Το κάθε δείγμα θα έχει ελάχιστες διαστάσεις 100mm διάμετρο και 125mm ύψος. Θα είναι πλήρως προστατευμένο από απώλειες υγρασίας. Επίσης θα ληφθούν προφυλάξεις για να μην παγώσει το δείγμα.

4.6.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το εξωτερικό οριζόντιο υπόγειο δίκτυο (διασύνδεση των βρόχων σωλήνων με τις αντλίες θερμότητας) θα κατασκευαστεί με σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς (HDPE - MRS10), κατά EN 12201 μαύρου χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm. Οι συνδέσεις των σωλήνων θα γίνονται με ηλεκτρομούφες. Το οριζόντιο δίκτυο θα οδεύει σε βάθος τουλάχιστον 1,0 m από την τελική επιφάνεια του εδάφους και δε θα θερμομονωθεί.

Τα υπόγεια δίκτυα τοποθετούνται σε όρυγμα, ώστε αυτά να παραμείνουν 80 -100 cm κάτω από την τελική στάθμη εδάφους. Τα εξαρτήματα (γωνίες, ταυ κλπ) θα είναι τυποποιημένα από το ίδιο υλικό με αυτό των σωλήνων του ίδιου κατασκευαστή. Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους, αλλά και με τα εξαρτήματα των δικτύων θα γίνουν με αυτογενή θερμική συγκόλληση (θερμοσυγκόλληση) με τη χρήση ειδικών προς τούτο συσκευών, σύμφωνα με τις οδηγίες και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή των σωλήνων. Για τη σύνδεση εξαρτημάτων και οργάνων θα χρησιμοποιούνται λυόμενες συνδέσεις, με χρήση ειδικών λυόμενων συνδέσμων, του ίδιου με τους σωλήνες υλικού στα άκρα σύνδεσης προς αυτούς. Κατά τα λοιπά ισχύουν κατ' αναλογία όσα καθορίζονται στις τεχνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων.

Στα φρεάτια που κατασκευάζονται επί τόπου θα ακολουθούνται οι αντίστοιχες διαδικασίες που προβλέπονται τόσο για την κατασκευή οπτοπλινθοδομών (κλπ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00), όσο και σκυροδετήσεων με ελαφρύ οπλισμό ανάλογα με τον τύπο τους. Τα φρεάτια θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να αποκλείεται η ανεξέλεγκτη είσοδος νερού μέσα σ' αυτά, είτε από την επιφάνεια είτε από άλλη πλευρά. Η διέλευση οιασδήποτε σωλήνωσης άλλης εγκατάστασης, πλην αυτής που εξυπηρετούν, μέσα από τα φρεάτια αυτά ή τα τοιχώματά τους απαγορεύεται ρητώς. Τα τοιχώματα των φρεατίων κατασκευάζονται από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα των C12/16, πάχους τουλάχιστον 12 cm. Τα φρεάτια μέχρι 1,00 m μπορούν να κατασκευαστούν και από οπτοπλινθοδομή. Τα φρεάτια που έχουν βάθος μεγαλύτερο από 1,00 m θα συνοδεύονται και από υπολογισμό στατικής αντοχής (πλάγιες ωθήσεις γαιών, κατακόρυφα φορτία κ.λπ.), που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο. Σε περιπτώσεις που θα χρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένοι δακτύλιοι σκυροδέματος, αυτοί θα συνοδεύονται από έντυπα στοιχεία του κατασκευαστή που θα αποδεικνύουν την καταλληλότητά τους για αυτή την χρήση. Ο πυθμένας των φρεατίων θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16. Στο κέντρο του πυθμένα θα κατασκευάζεται οπή Φ 100 mm για αποστράγγιση των υδάτων. Τέλος, ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων, είτε έχουν κατασκευασθεί από σκυρόδεμα είτε από οπτοπλινθοδομή, θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου. Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων, είτε με σκυροδέτηση είτε με οπτοπλινθοδομή, θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος. Τόσο τα φρεάτια όσο και τα καλύμματα τους πρέπει να αντέχουν στα σταθερά ή κινητά φορτία που πιθανόν να τα καταπονήσουν. Κατά τα λοιπά ισχύουν κατ' αναλογία οι απαιτήσεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01 Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής).

Τα ερμάρια στα οποία θα τοποθετηθούν οι συλλεκτοδιανομείς του εξωτερικού δικτύου θα έχουν κατασκευή αντίστοιχη με τα ηλεκτρικά PILLAR των υπαίθριων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που θα εδράζονται επάνω σε βάσεις από σκυρόδεμα, θα είναι όμως κατασκευασμένα από ελάσματα ανοξείδωτου χάλυβα AISI 316L. Ο ανάδοχος θα υποβάλλει σχέδια αυτών των ερμαρίων προς έγκριση.

Το υπέργειο δίκτυο μέσα στα κτίρια και στα ερμάρια των συλλεκτοδιανομένων Α και Γ θα κατασκευαστεί με σωλήνες από πολυπροπυλένιο (PP-R80), κατασκευασμένους κατά DIN8077/78, PN25 και PN20 bar. Στα μεγάλα ευθύγραμμα τμήματα των δικτύων θα γίνει πριν την εγκατάστασή τους έλεγχος διαστολών και θα υποβληθούν στην επίβλεψη προς έγκριση οι σχετικοί υπολογισμοί, ο τρόπος στήριξης των σωλήνων στα επικίνδυνα σημεία και οι θέσεις εγκατάστασης διαστολικών συνδέσμων. Θα τοποθετηθούν όπου απαιτείται διαστολικά εξαρτήματα για την παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου. Θα χρησιμοποιηθούν διαστολικά εξαρτήματα αξονικά, μορφής σωληνωτού ελατηρίου από χρωμιονικελιούχο χάλυβα, τα οποία και θα συνδεθούν στο δίκτυο με φλάντζες. Η ανάρτηση των δικτύων μέσα στα κτίρια θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατασκευής δικτύων κλιματισμού στα κτίρια. Οι συλλεκτοδιανομείς τόσο στα εξωτερικά ερμάρια, όσο και μέσα στα μηχανοστάσια θα κατασκευαστούν

επίσης με σωλήνες από πολυπροπυλένιο. Τα εργάρια στα οποία θα εγκατασταθούν οι συλλεκτοδιανομείς Α και Γ θα είναι μορφής «Ηλεκτρικού Πίλλαρ», στεγανά, κατασκευασμένα από ελάσματα ανοξείδωτου χάλυβα ASTM 316. Θα εδράζονται επάνω σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα. Κατά τα λοιπά ισχύουν κατ' αναλογία ισχύουν όσα καθορίζονται στις τεχνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04- 01-04-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου.

Οι προδιαγραφές του υδραυλικού εξοπλισμού του οριζόντιου δικτύου (αντικραδασμικά, αυτόματα εξαεριστικά, δικλίδες διακοπής, βαλβίδες μέτρησης και ρύθμισης παροχής, διατάξεις θερμιδομέτρησης, τριόδες και δύοδες βαλβίδες, δοχεία διαστολής, βαλβίδες ασφαλείας, αντλίες και κυκλοφορητές, μανόμετρα, θερμόμετρα κ.α) θα είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες για τον αντίστοιχο εξοπλισμό της εγκατάστασης θέρμανσης – κλιματισμού.

Μετά την κατασκευή του οριζόντιου δικτύου θα πρέπει να γίνει σχολαστική πλύση και απαέρωση των κυκλωμάτων (flushing and purging). Στα άκρα κάθε ομάδας των δέκα βρόχων θα συνδέεται αντλία υψηλής πίεσης που θα εξασφαλίζει την απαιτούμενη παροχή νερού στο κύκλωμα ώστε η ταχύτητα σε κάθε τμήμα του δικτύου να είναι ον 0,6m/s. Η αντλία θα είναι σε λειτουργία για όσο διάστημα κριθεί απαραίτητο ώστε να καθαριστεί πλήρως το δίκτυο και να απαερωθεί.

Μετά τη κατασκευή του δικτύου θα εκτελεστεί διαδικασία απαέρωσης για το σύνολό του με τη χρήση των αντλιών της κανονικής λειτουργίας.

4.6.6. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (PE - HD) 10 ATM

Οι σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE-HD) υψηλής πυκνότητας (HIGH DENSITY) θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 8074/8075. Τα εξαρτήματα θα είναι επίσης από PE κατάλληλα για σύνδεση με συγκόλληση με τη βοήθεια ειδικών τεμαχίων με ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση.

Το ελάχιστο πάχος των τοιχωμάτων και το βάρος των σωλήνων θα είναι σύμφωνο με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος σωλήνα (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Βάρος - kg/m
Φ 32	3,0	0,277
Φ 40	3,7	0,428
Φ 50	4,6	0,662
Φ 63	5,8	1,05
Φ 75	6,9	1,48
Φ 90	8,2	2,11
Φ 110	10,0	3,13
Φ 125	11,4	4,06
Φ 140	12,8	5,03
Φ 160	14,6	6,63
Φ180	16,4	8,38
Φ 200	18,2	10,30
Φ225	20,5	13,1
Φ250	22,8	16,1
Φ280	25,5	20,2
Φ315	28,7	25,6
Φ355	32,3	32,4
Φ400	36,4	41,2

4.7. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

4.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA LOW PRESSURE DUCT STANDARDS (SHEET METAL AND AIRCONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) U.S.A, κατά τα οριζόμενα από την TOTEE και ύστερα από προηγούμενη υποβολή και έγκριση από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση τους ως προς τα άλλα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, καθώς επίσης και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα μέσα σε κάθε διατομή και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση των αεραγωγών.

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη από 2000 fpm) θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λα-μαρίνα.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-01-01 “Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα”**.

4.7.2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

4.7.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,5 m Θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους. Με διάσταση άνω των 1,51m θα φέρουν στις συνδέσεις και επιπλέον ενδιάμεσες ενισχύσεις.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα συρτάρια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μία διάσταση μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών. Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα κατασκευαστούν με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα), ενώ οι εγκάρσιες συνδέσεις και οι ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων ως εξής:

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0.60m	Με συρτάρι	Καμμία
μέχρι 1.00m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 mm σε απόσταση 1.00 m από την σύνδεση
μέχρι 1.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35 x35x4 mm με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15 cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm σε απόσταση 1.00 m από την σύνδεση.
μέχρι 2.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4mm ανά 2.00m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm σε απόσταση 1.00 m από την σύνδεση.

Οι διαμήκεις και εγκάρσιες συνδέσεις θα εκτελούνται γενικά με αναδιπλώσεις (θηλυκώματα) σημειώνεται όμως, ότι δεν θα επιτραπούν εγκάρσιες συνδέσεις με φλάντζες, εκτός των περιπτώσεων εξασφάλισης δυνατότητας αποσυναρμολόγησης, που οι κοχλίες θα είναι Φ 1/4" με περικόχλια και γκρόβερ όλα γαλβανισμένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Για

ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα στραντζάρονται χιαστί, σ' όλες τις πλευρές εκτός από τα τμήματα εκείνα, των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

Αεραγωγοί με μεγαλύτερη διάσταση πάνω από 76 cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερου από 1,20 m. Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, οι αεραγωγοί μικρής διατομής δύναται να συνδεθούν με φλάντζες από σιδηρο-γωνίες 25x25x3 mm.

Όλες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον (1.5) φορά το πλάτος του αεραγωγού. Στις απότομες αλλαγές διευθύνσεων επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων με τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή. Σε περίπτωση που τα πτερύγια θα κατασκευασθούν από τον ανάδοχο, θα πρέπει να είναι διπλού πάχους και να εγκριθούν προηγούμενα από την επίβλεψη.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα ξεπερνά το 1:7 για διαστολή και 1:4 για συστολή.

4.7.2.2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω:

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
μέχρι 30 cm	0,60 mm
από 31 μέχρι 50 cm	0,70 mm
από 51 μέχρι 75 cm	0,80 mm
από 76 μέχρι 100 cm	0.90 mm
από 101 μέχρι 150 cm	1.00 mm
από 150 μέχρι 225 cm	1,25 mm
από 225 και άνω	1,50 mm

Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές θα είναι διπλοθηλυκωτές και οι εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα κατά τρόπο που εξαρτάται από τις διαστάσεις του αεραγωγού. Όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 40 cm, η λαμαρίνα θα στρεβλώνεται διαγώνια (χιαστί) για να αυξηθεί η αντοχή της σε κραδασμούς.

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως περιγράφεται κατωτέρω:

- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηληκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά για την μικρότερη πλευρά του αεραγωγού μόνο και διάστασης μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).
- Οι αεραγωγοί με μεγαλύτερη πλευρά από 61 εκατ. μέχρι 75 cm θα φέρουν για ενίσχυση τελλάρο από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm.
- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού άνω των 76 cm, με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνίες και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Οι σιδηρογωνίες θα είναι:

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Σιδηρογωνίες
76 cm μέχρι 100 cm	25x25x3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30x30x3 mm
161 cm μέχρι 225 cm	40x40x4 mm
226 cm και άνω	50x50x4 mm

4.7.2.3. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ (ΛΑΜΑΡΙΝΑ)

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm
51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές»), με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

Από πλευράς ενισχύσεων, οι κυκλικοί αεραγωγοί, μόνο για τις πιο πάνω από 100 cm διαμέτρους, θα φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδερογωνιάς 35x35x3 mm, ανά 2 m.

Κατά τα λοιπά και σε όσα σημεία δεν έρχονται σε αντίθεση με τα παραπάνω, ισχύουν τα όσα καθορίστηκαν για τους αεραγωγούς ορθογωνικής διατομής.

4.7.2.4. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινυλίου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολλάρο.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί διπλών τοιχωμάτων κατασκευάζονται από φύλλα αλουμινίου, εγγυημένης ζωής άνω των 15 ετών, αυτοί θα συγκολληθούν επί των λαιμών από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ειδικές συνθετικές ύλες. Οι αεραγωγοί θα καλύπτουν τις προδιαγραφές NFPA 904. Το εσωτερικό διπλό φύλλο αλουμινίου θα στερεώνεται σε χαλύβδινο συρμάτινο ελατήριο (σπιράλ) κατά τέτοιο τρόπο ώστε το ένα φύλλο να βρίσκεται εσωτερικά της σπείρας του ελατηρίου, τα δε άλλα εξωτερικά. Το διπλό εσωτερικό φύλλο αλουμινίου θα περιβάλλεται από μόνωση από στρώμα υαλοβάμβακα πάχους 25MM και εξωτερικά θα υπάρχει μανδύας από φύλλο αλουμινίου με ενισχύσεις από ίνες γυαλιού.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί χωρίς μόνωση (απλού τοιχώματος) κατασκευάζονται όπως το εσωτερικό φύλλο των παραπάνω.

4.7.3. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.). Οι συνδέσεις θα κατασκευασθούν με ζεύγος φλαντζών από σιδερογωνιάς 25x25x3 mm, με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας και επαρκή αριθμό περαστών βιδών Φ 1/4", γαλβανισμένων ή ανοξείδωτων.

4.7.4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

4.7.4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm, θα εί- ναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 20 cm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ' αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψης. Θα ακολουθηθεί η διαμόρφω- ση των αεραγωγών κατά SMAGNA.

Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότε- ρης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν αεροδυναμικά πτερύγια στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος, σύμ- φωνα με την ΤΟΤΕΕ 2423/86).

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών που καθορίζονται στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισο- δύναμη διατομή του αγωγού θα μείνει αμετάβλητη, της ισοδυναμίας νοούμενης από άπο- ψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

4.7.4.2. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΡΟΗΣ

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ι- σοροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα δεν θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Σε όλα τα στόμια για την ρύθμιση της παροχής τοποθετούνται προρυθμισμένες βαλβίδες σταθερής παροχής. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

Τα διαφράγματα με κινητήριους μηχανισμούς θα είναι εφοδιασμένα με ηλεκτροκινητήρα.

4.7.4.2.1. ΠΟΛΥΦΥΛΛΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διατάχθουν για παράλληλη λειτουργία.

Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος.

Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν. Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μια κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μια πόρτα επιθεώρησης.

4.7.4.2.2. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μιας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μια χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο κλιο.

Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, θα είναι δε καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

4.7.4.2.3. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ – (SPLIT DAMPERS)

Τα διαφράγματα διαχωρισμού τοποθετούνται στα σημεία διακλάδωσης από κύριο αεραγωγό ή σε σημείο που οδηγεί σε στόμιο. Το μήκος κάθε τάμπερ θα είναι ίσο με 1,5 φορές το πλάτος του αεραγωγού διακλάδωσης και πάντοτε όχι μικρότερο από 30 εκ.

Το τάμπερ θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm., η δε τομή του θα είναι με κάθετο επίπεδο προς τον άξονα περιστροφής του και θα έχει μορφή αεροδυναμική.

Ο χειρισμός του θα γίνεται μέσω κατάλληλης τετράγωνης ντίζας, από το εξωτερικό του αεραγωγού.

Το διάφραγμα θα μπορεί να σταθεροποιηθεί σε οποιαδήποτε θέση.

Θα φέρεται σταθερά πάνω σε κατάλληλους μεντεσέδες και ο άξονάς του θα είναι συνδεδεμένος μέσω κατάλληλου δείκτη που θα βρίσκεται στο κάτω μέρος του αεραγωγού και ο οποίος θα δείχνει την εκάστοτε θέση του τάμπερ και ο οποίος θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε να βρίσκεται εξωτερικά της μόνωσης.

4.7.4.2.4 ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ (VOLUME DAMPERS)

Αυτά εγκαθίστανται είτε στους κύριους αεραγωγούς είτε στις διακλαδώσεις για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα.

Όταν μια τουλάχιστον πλευρά του αεραγωγού είναι ίση ή μεγαλύτερη από 30 εκ. τότε τα διαφράγματα θα είναι πολύφυλλα, αποτελούμενα από αντίθετα κινούμενα πτερύγια τα οποία θα είναι αλληλένδετα μεταξύ τους και ρυθμισμένα από ένα σημείο.

Το πλάτος των πτερυγίων δεν θα υπερβαίνει τα 22 εκ. και θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 χιλ.

Όλο το τάμπερ θα φέρεται πάνω σε πλαίσιο ισχυρής μεταλλικής κατασκευής.

Όταν η μεγαλύτερη πλευρά του αεραγωγού είναι μικρότερη από 30 εκ., τότε το τάμπερ θα είναι τύπου πεταλούδας και θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1χιλ.

Αυτό θα στερεώνεται σταθερά μέσω ήλωσης ή συγκόλλησης κατά τον κεντρικό του άξονα με μια τετράγωνη ράβδο χειρισμού.

Το τάμπερ θα είναι εφοδιασμένο με μηχανισμό ρύθμισης και ασφάλισής του σε κατάλληλη θέση.

4.7.4.2.5. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ

Όπου είναι απαραίτητο να διακόπτεται η ροή του αέρα στον αεραγωγό με σκοπό την απομόνωση μηχανήματος, χρησιμοποιείται πολύφυλλο ηλεκτροκίνητο διάφραγμα, εξαιρετικά υψηλής στεγανότητας, ώστε η διαρροή στην κλειστή θέση να κυμαίνεται μεταξύ 4-10 cfm/ft, για διαφορά στατικής πίεσης 1 inWG σε ροπή στρέψης 4 inxlb/ft² (ultra low leak damper).

Η όλη κατασκευή θα πρέπει να είναι άριστη, ώστε εκτός από την υψηλή στάθμη στεγανότητας, επιπλέον να μην εμφανίζεται θόρυβος στην κλειστή θέση και, κυρίως, να μην δυσκολεύει την ροή του αέρα στην θέση "ανοικτή".

Τα φύλλα του διαφράγματος θα είναι κατασκευασμένα από μη οξειδούμενο υλικό. Ο σερβοκινητήρας του διαφράγματος θα επιλεγεί έτσι, ώστε να είναι σε θέση να μετακινεί το διάφραγμα

από την μία θέση στην άλλη ("κλειστή" - "ανοικτή") υπό πλήρη ροή του αέρα στον αεραγωγό. Ο χρόνος "κλεισίματος" δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 sec. Για λόγους ασφάλειας, ο σερβοκινητήρας θα διαθέτει τερματικούς διακόπτες στις ακραίες θέσεις της διαδρομής του διαφράγματος.

4.7.5. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (FIRE DAMPERS)

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται, ηλεκτρικά με κινητήρα, ηλεκτρομαγνήτη συγκράτησης και ελατήριο επαναφοράς (κράτησης) στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας για κλείσιμο ή για άνοιγμα). Το διάφραγμα θα φέρει τερματικό διακόπτη τριών θέσεων (ανοικτό, κλειστό και ενδιάμεση θέση) διευθυνσιοδοτούμενο συνδεδεμένο στο σύστημα της πυρανίχνευσης, η κατάσταση του οποίου θα μεταφέρεται στο BMS

Το διάφραγμα θα φέρει επίσης ενσωματωμένο ανιχνευτή φωτοηλεκτρικό καπνού επίσης διευθυνσιοδοτούμενο συνδεδεμένο στο σύστημα πυρανίχνευσης. Το διάφραγμα θα κλείνει μόνο του τοπικά σε κάθε περίπτωση όταν διακοπεί η παροχή του ηλεκτρικού ρεύματος σ' αυτό.

Θα υπάρχει ενδεικτική λυχνία τοποθετημένη στην ψευδοροφή συνδεδεμένη με το σύστημα πυρανίχνευσης η οποία θα ανάβει όταν το fire damper έχει πάρει εντολή να μεταβεί στη θέση κλειστό. Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα συνοδεύονται από τυποποιημένη θυρίδα επιθεώρησης που θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο προσιτό σημείο του αεραγωγού. Η θυρίδα θα είναι ανεξάρτητα μονωμένη για να ανοίγει η δε θέση της θα επισημαίνεται.

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν "στροβιλώδη" ροή του αέρα.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα.

Τα διαφράγματα αυτά θα είναι κατασκευής Αμερικάνικων ή Αγγλικών ή Γερμανικών εργοστασίων όπως π.χ. RUSKIN, TROX κ.λπ.

4.7.6. PLENUM

Τα κιβώτια εξισορρόπησης αέρα (plenum) θα κατασκευάζονται με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1.5 mm και θα ενισχύονται με σιδηρογωνιές πάχους αναλόγου με τις διαστάσεις τους.

4.7.7. ΕΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Ελαστικοί σύνδεσμοι πρέπει να τοποθετηθούν σ' όλες τις ενώσεις αεραγωγών προς ανεμιστήρες ή κλιματιστικές συσκευές. Αυτοί θα κατασκευασθούν από ύφασμα ανθεκτικό στη φωτιά και βάρους 0,5 Kg/m². Το ελεύθερο μήκος συνδέσμου θα είναι τουλάχιστον 10 cm και το ύφασμα θα είναι χαλαρό κατά το μήκος αυτό. Το ύφασμα θα συνδέεται επί του ανεμιστήρα ή της συσκευής και του αεραγωγού με περιμετρικό σφιγκτήρα από γαλβανισμένη λάμα 25X1,25 mm. Μεταξύ υφάσματος και αεραγωγού θα παρεμβάλλεται κόλλα. Ο σύνδεσμος θα ενισχυθεί τελικά με λαμαρινόβιδες.

4.7.8. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΒΡΩΣΕΩΝ

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μινίου.

Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

4.7.9. ΗΧΟΠΑΓΙΔΕΣ

Οι ηχοπαγίδες θα είναι κατασκευασμένες για ένα συνδυασμό απορρόφησης και διαφοροποίησης του συντονισμού του ήχου.

Το περίβλημα των ηχοπαγίδων θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και στα άκρα θα έχει φλάντζες. Οι ηχοπαγίδες θα αποτελούνται από σιδερένιο πλαίσιο-κέλυφος, όπου θα υπάρχουν οδηγοί για την τοποθέτηση των κάθετων στοιχείων ηχοαπορρόφησης (splitters).

Τα ηχοαπορροφητικά στοιχεία θα είναι κατασκευασμένα από υλικό που θα είναι αδιάβροχο και που δεν θα μαδάει ακόμα και όταν η ταχύτητα είναι μέχρι 20 m/s.

Η δυνατότητα απορρόφησης κάθε ηχοπαγίδας θα δίνεται από τον κατασκευαστή και ο υπολογισμός γίνεται έτσι που να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή απόσβεση στις χαμηλές συχνότητες των ανεμιστήρων. Έτσι στον υπολογισμό των ηχοπαγίδων λήφθηκαν υπ' όψη διάφορες συχνότητες. Όπου υπάρχουν απαιτήσεις για τη σταθμη θορύβου νοείται ότι μετρείται σε απόσταση ενός μέτρου από το στόμιο κλιματισμού-αερισμού.

4.7.10. ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής. Η ανάρτησή τους θα γίνεται με ράβδους (ντίζες) που θα έχουν σπείρωμα μεγάλου μήκους για την αυξομείωση του ύψους του αεραγωγού. Από τις "ντίζες" θα αναρτιέται οριζόντια σιδηρογωνιά πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός. Οι ράβδοι θα αναρτώνται με κοχλίωση από αυτοδιατηρητικά βύσματα οροφής. Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωσή του η, οποία δεν θα περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα. Τα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5 m.

Οι διατάξεις ανάρτησης θα προστατευτούν από διαβρώσεις με δύο (2) στρώσεις γραφιτούχου "μίνιο". Η επίστρωση θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή των με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών.

Γιά μεμονωμένους αεραγωγούς διαστάσεων πάνω από 400 mm, στά σημεία αναρτήσεως τους θα τοποθετούνται τάκοι πάχους ίσου προς το πάχος της μόνωσης και μήκους ανάλογο του πλάτους του αεραγωγού, από σκληρό ξύλο. Γιά αεραγωγούς κατακορύφων διαδρομών η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνιές και η απόσταση μεταξύ στηρίξεων δεν θα υπερβαίνει τα 2 m.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι:

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Ράβδοι Ανάρτησης	Εγκάρσιες Σιδηρογωνιές	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30x30x3 mm	2,40 m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40x40x3 mm	1,80 m
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50x50x5 mm	1,80 m
από 226 cm και άνω	10 mm	50x50x5 mm	1,80 m

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών και διαστάσεων άνω των 600x500 mm, η στήριξη θα γίνεται με σιδερογωνιές 40x40x4 mm.

Επιτρέπεται η ανάρτηση των αεραγωγών με ντίζες και προφίλ, όπως φαίνεται και στην σχετική λεπτομέρεια.

4.7.11. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΕΓΧΡΩΜΟΥΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημανθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κ.λπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μια τουλάχιστον ένδειξη.

Ο χρωματικός κώδικας που θα ακολουθηθεί, θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

4.8. ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

4.8.1. ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομίων προσαγωγής - απαγωγής αέρα:

- Στόμια αεραγωγού, τοίχου ή οροφής γραμμικά με σχισμές (slots)
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού ορθογωνικά.
- Στόμια στροβιλισμού.
- Στόμια οροφής κυκλικά - δισκοβαλβίδες

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο, ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης

4.8.1.1. ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΤΟΜΙΑ ΤΟΙΧΟΥ Η ΟΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ ΣΧΙΣΜΩΝ (SLOTS)

Τα γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου θα είναι με εγκοπές μιας ή δύο κατευθύνσεων, κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο. Θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εγκοπές. Εκατέρωθεν κάθε εγκοπής βρίσκονται ρυθμιζόμενα πτερύγια με τα οποία είναι δυνατή η ρύθμιση της δέσμης του αέρα.

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ώστε σε κάθε εγκοπή να γίνεται ρύθμιση της δέσμης αέρα από 0-180°, επίσης θα φέρουν ρυθμιστή παροχής αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής). Η εκτροπή του αέρα δεν θα επηρεάζεται από την παροχή. Η σύνδεση των στομίων επί του αεραγωγού plenum θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες ώστε να μη φαίνονται οι βίδες στερεώματος. Τα πτερύγια είναι κατασκευασμένα από πλαστικό μαύρο ή άσπρο. Η στήριξη θα γίνεται είτε με ορατές βίδες είτε είναι κρυφή και γίνεται με ελάσματα σχήματος Π τα οποία έχουν προτοποθετηθεί μέσα στην οπή. Το στόμιο στερεώνεται στα ελάσματα με βίδες οι οποίες βιδώνονται μέσα από τις εγκοπές.

4.8.1.2. ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΟΡΟΦΗΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ (ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΤΕΡΥΓΙΑ)

Τα ορθογωνικά στόμια οροφής θα είναι από ανοδειωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με σταθερά πτερύγια διανομής του αέρα προς μια, δύο, τρεις και τέσσερις κατευθύνσεις. Έχουν δυνατότητα κατεύθυνσης του αέρα παράλληλα, πρὸς την οροφή και είναι κατάλληλα για χρήση σε χαμηλές οροφές.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από πολύφυλλο διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα και εσχάρα ισοκατανομής.

4.8.1.3. ΣΤΟΜΙΑ ΤΥΠΟΥ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟΥ (JET DIFFUSERS)

Τα στόμια θα είναι κυκλικά, κατασκευασμένα από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και αλουμίνιο, προαιρετικά βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας χρώματος λευκού, ή άλλου χρώματος που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Τα στόμια θα φέρουν λαιμό σύνδεσης με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, για την προσαρμογή τους στους αεραγωγούς, θα είναι κατασκευής εύφημου εργοστασίου και θα συνοδεύονται από όλα τα πιστοποιητικά που απαιτούνται για να αποδεικνύουν την ποιότητά τους, τις αποδόσεις τους, τα βεληνεκή τους, την στάθμη θορύβου κ.λ.π. τα οποία θα είναι σύμφωνα με την μελέτη. Η στάθμη θορύβου ειδικά για τα αναγραφόμενα στην μελέτη στόμια, δεν θα υπερβαίνει τα 45dB.

Τα στόμια θα ηλεκτροκινητήρα, δύο θέσεων, που θα ρυθμίζει την γωνία εκτόξευσης του αέρα ως προς την οριζόντια. Η λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα θα ελέγχεται από τον ηλεκτή της μονάδας, ανάλογα με τη λειτουργία χειμώνα ή θέρους, ώστε να ρυθμίζεται η θέση των πτερυγίων ανάλογα με την θερμοκρασία προσαγωγής αέρα, ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη σάρωση του χώρου, όλες τις εποχές του έτους, ακόμα και σε χώρους μεγάλου ύψους (>3.8 μ.).

4.8.1.4. ΣΤΟΜΙΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΟΡΟΦΗΣ Ή ΤΟΙΧΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ (ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΤΕΡΥΓΙΑ)

Τα ορθογωνικά στόμια οροφής θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με σταθερά πτερύγια διανομής του αέρα προς μια, δύο, τρεις και τέσσερις κατευθύνσεις. Έχουν δυνατότητα κατεύθυνσης του αέρα παράλληλα, προς την οροφή και είναι κατάλληλα για χρήση σε χαμηλές οροφές.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από πολύφυλλο διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα και εσχάρα ισοκατανομής.

4.8.1.5. ΔΙΣΚΟΕΙΔΕΙΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους.

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μια κεντρική βίδα.

Η ποσότητα του όγκου του απαγώμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την τοποθέτηση προρυθμισμένης βαλβίδας σταθερής παροχής όπως και στα υπόλοιπα στόμια.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η ροή αέρα θα ελαττούται.

4.8.2. ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΕΩΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45° και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.

Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμίζονται τα στόμια απόρριψης.

Τα στόμια αυτά πρέπει να παρέχουν απόλυτη στεγανότητα και στις πιο δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Τα στόμια αυτά θα είναι τυποποιημένα προϊόντα εργοστασίου, το δε πλαίσιο και τα πτερύγια θα έχουν κατασκευασθεί από ανοδιωμένο αλουμινίου με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα στο πίσω μέρος τους.

4.9. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

4.9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις προδιαγραφές του ενεργειακού κανονισμού ΚΕΝΑΚ – ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση θα υπολογιστούν τα κατάλληλα πάχη της μόνωσης σε κάθε περίπτωση.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές.

Η επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων θα γίνει σε δύο στρώματα κάλυψης 0,275 lt/m² σωλήνα, έκαστον (συνολικά 0.55lt/m²). Κάθε στρώση θα έχει αντίθετο χρώμα ώστε η δεύτερη στρώση να καλύψει απόλυτα την πρώτη στρώση.

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τε- λειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γε- νέτεια και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δο- χείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να κα- ταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελλών στεγανότητας.

Οι μονώσεις των δικτύων θα είναι σύμφωνα με το EN 13501 (Σύστημα ευρωπαϊκών κλάσεων)

4.9.2. ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα του δικτύου κλιματισμού θα είναι θερμομονωμένα. Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ψυχρού και θερμού νερού προς τις κλιματιστικές μονάδες θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

Τα υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων των σωλήνων ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στις αντίστοιχες θερμοκρασίες και κλιματολογικές συνθήκες.

Η μόνωση αποτελείται από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κυτταρικής δομής με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52612, θερμική αγωγιμότητα $\lambda \leq 0.036 \text{ W/(m.K)}$ στους

0 °C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια class 1 (UNA 9174) κατά BS 476 μέρος 7, ISO 9002 σε μορφή σωλήνα για μόνωση σωληνώσεων – επιφανειών, κρύου και ζεστού νερού, για θερμοκρασίες –40 °C έως +105 °C.

Η Θερμική μόνωση των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων θα γίνει με αφρώδες ελαστικό υλικό τύπου Armaflex πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα σύμφωνα με τον πίνακα 4.7. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 συμπεριλαμβανομένων των ειδικών θερμομονωτικών εξαρτημάτων ανάρτησης του σωλήνα (για αποφυγή θερμογέφυρων), πλήρως τοποθετημένη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή μονωτικό υλικό σε μορφή φύλλων - ρολλών, με τα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση του υλικού και την στεγανοποίηση των εγκαρσίων και κατά μήκος αρμών και με την εργασία για πλήρη κατασκευή της μόνωσης σε εσωτερικούς χώρους μηχανοστασίων, μηχανοδιαδρόμων, δωματίων κ.τ.λ.

Το κατάλληλο πάχος της θερμομόνωσης εξαρτάται από την διάμετρο του σωλήνα και την θέση εγκατάστασης σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1 και παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Εσωτερική Εγκατάσταση		Εξωτερική Εγκατάσταση	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)
1/2" έως 3/4"	9	1/2" έως 2"	19
1" έως 1 1/2"	11	2" έως 4"	21
2" έως 3"	13	μεγαλύτερη από 4"	25
μεγαλύτερη από 3"	19		

Ειδικά για τις σωληνώσεις με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 θα γίνει εξωτερική επικάλυψη της μόνωσης των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6mm, για όλες τις διαμέτρους σωλήνων (ανεξαρτήτου του πάχους μονώσεως), για μηχανική προστασία της μόνωσης (σωλήνων και εξαρτημάτων), πλήρως τοποθετημένη σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, .

Οι μονώσεις των σωληνώσεων στην ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου ή με ειδική ακρυλική επικάλυψη.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον 50 χιλ. κατά γενέτειρα και περιφέρεια.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στην ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού νερού που διέρχονται από θερμαινόμενους χώρους δεν θα μονωθούν.

Οι επιφάνειες των σωληνώσεων που θα μονωθούν πρέπει να έχουν πρώτα καθαριστεί από σκόνες, σκουριές και λίπη και στην συνέχεια να βαφούν με μονή στρώση μίνιου (εκτός των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων).

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως κα- μπίλες, ταυ, βάνες, κλπ. με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες, θα ληφθούν κατάλληλα μέ- τρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επι- θεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Στα σημεία τερματισμού των μονώσεων θα τοποθετηθούν κατάλληλα περιλαίμια συγκράτησης αυτών από λεπτή ορειχάλκινη ή γαλβανισμένη ταινία.

Στις περιπτώσεις σωλήνων με παράλληλες οδεύσεις κάθε σωλήνας θα μονωθεί χωριστά και ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους.

Για τμήματα σωλήνων που διαπερνούν τοίχους, δάπεδα κ.λ.π., η μόνωση αυτών δεν θα διακόπτεται αλλά θα συνεχίζεται και μέσα σ' αυτά.

Οι σωλήνες με μόνωση θα περιβάλλονται στα σημεία στήριξης με προστατευτικά γαλβανισμένο έλασμα πάχους 1 χιλ.

Το μήκος του ελάσματος αυτού θα είναι τουλάχιστον το διπλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου της μόνωσης.

4.9.3. ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

4.9.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα, θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους, κατά την θερινή λειτουργία.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-02-01 “Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα” και ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-02-02 “Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά”

Το θερμομονωτικό υλικό θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

4.9.3.2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ

Η μόνωση θα εκτελεσθεί με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 3/4" (20 mm) ειδικού βάρους 30 Kg/m³, κατάλληλου για θερμοκρασία λειτουργίας από 2°C έως 230°C.

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα φέρει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (Glass Filament Reinforced, Paper Laminated Aluminium Foil).

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα κολλιέται πάνω στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα, ανθεκτική στη θερμοκρασία λειτουργίας τους και θα δένεται εξωτερικά με αυτοσυγκόλλητη ταινία αλουμινίου, με την οποία θα στεγανοποιούνται τελείως οι αρμοί. Η μόνωση θα προσδεθεί πάνω στον αεραγωγό με πλαστική ταινία συσκευασίας η οποία θα περιβάλλει τον αεραγωγό και την μόνωση, σχηματίζοντας κλειστό δακτύλιο. Η απόσταση των δακτυλίων μεταξύ τους θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται τα κοιλιόσματα της μόνωσης, ακόμη και εάν αποκολληθεί η μόνωση από τον αεραγωγό.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως. Για την επιτυχή και πλήρη συγκόλληση της μονωτικής πλάκας στα τοιχώματα των μεταλλικών αεραγωγών, οι τελευταίοι πριν μονωθούν θα καθαρίζονται επιμελημένα από λίπη και λοιπά ξένα σώματα.

Οι αρμοί του παπλώματος δεν θα αφήνουν κενά στον αεραγωγό.

Στις θέσεις όπου η μόνωση των αεραγωγών μπορεί να καταστραφεί από κτυπήματα και άλλες κακώσεις θα προβλεφθεί η προστασία αυτής με μεταλλικό εξωτερικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6mm η οποία θα περιβάλλει πανταχόθεν τον αεραγωγό. Οι εγκάρσιες και διαμήκεις συνδέσεις της επικάλυψης θα γίνουν είτε με τον ίδιο όπως και οι αεραγωγοί τρόπο ή με επικάλυψη των άκρων (αρμών) και βίδωμα με λαμαρινόβιδες.

Τμήματα των αεραγωγών, τα οποία θα κατασκευασθούν υπαίθρια, όπου υπάρχουν, επί πλέον της επίσης ως άνω περιγραφείσης θερμικής μονώσεως και της αντιδιαβρωτικής προστασίας τους θα επικαλυφθούν εξωτερικά της μόνωσης, με φύλλο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm ή αλουμίνιο πάχους 0,6 mm, διαμορφωμένο σε προστατευτικό κανάλι. Το κανάλι αυτό θα κατασκευαστεί από θηλυκωτά τμήματα, για εύκολη αποσυναρμολόγησή του και θα είναι απολύτως στεγανό. Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής - επιστροφής κλιματιζόμενου αέρα, πριν την τοποθέτηση του μονωτικού υλικού θα επεξεργαστούν με επάλειψη φελλοπολτού. Οι αεραγωγοί που βρίσκονται εντός των υπογείων θα μονωθούν όπως παραπάνω. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην στεγανοποίηση των αρμών.

Οι αεραγωγοί απορρίψεως και λήψεως νωπού αέρα θα επαλειφθούν με δύο στρώσεις VILLAC.

4.9.3.3. ΜΟΝΩΣΗ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι εύκαμπτοι αγωγοί τύπου spiral (DIN 24145) προσαγωγής αέρα θα είναι διπλών τοιχωμάτων

με μόνωση μεταξύ των τοιχωμάτων υαλοβάμβακα (25mm) και με μικροσπές στην εσωτερική του επιφάνεια και μεταξύ υαλοβάμβακα και εσωτερικού τοιχώματος θα υπάρχει λεπτό πολυεστερικό διαχωριστικό στρώμα για αποφυγή διείσδυσης ινών υαλοβάμβακα στη ροή του αέρα.

4.9.3.4. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΜΟΝΩΣΕΩΝ

4.9.3.4.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι επιφάνειες των σωληνώσεων που θα μονωθούν πρέπει να έχουν πρώτα καθαρισθεί από σκόνες, σκουριές και λίπη, και στην συνέχεια να βαφούν με διπλή στρώση μινίου (εκτός των γαλβανισμένων σωλήνων).

Στα σημεία τερματισμού των μονώσεων θα τοποθετηθούν κατάλληλα περιλαίμια συγκρατήσεως αυτών από λεπτή ορειχάλκινη ή γαλβανισμένη ταινία.

Στις περιπτώσεις σωλήνων με παράλληλες οδεύσεις κάθε σωλήνας θα μονωθεί χωριστά και ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους.

Για τμήματα σωλήνων που διαπερνούν τοίχους, δάπεδα κλπ, η μόνωση αυτών δεν θα διακόπτεται αλλά θα συνεχίζεται και μέσα σε αυτά.

Οι σωλήνες με μόνωση θα περιβάλλονται στα σημεία στηρίξεως με προστατευτικό γαλβανισμένο έλασμα πάχους 1 χιλ.

Το μήκος του ελάσματος αυτού θα είναι τουλάχιστον το διπλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου της μονώσεως.

4.9.3.4.2. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι επιφάνειες των αεραγωγών που θα μονωθούν πρέπει να έχουν καθαρισθεί από σκόνες, σκουριές και λίπη.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται σε προηγούμενη παράγραφο.

4.9.3.5. ΜΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι δεξαμενές αποθήκευσης και γενικά όλος ο καμπύλος ή κυλινδρικός εξοπλισμός θα μονωθεί με ορυκτοβάμβακα άφλεκτο, πάχους 80 mm προσδεμένο και ασφαλισμένο με σύρμα πρόσδεσης πάχους 1 mm, και σύμφωνα με τον συνημμένο πίνακα 2 μονώσεων. Όλες οι ενώσεις θα τοποθετηθούν πρόσωπο με πρόσωπο και θα στεγανοποιηθούν κατάλληλα με αυτοστεγανούμενη λωρίδα από φύλλο αλουμινίου.

Η επιφάνεια θα καλυφθεί με γαλβανισμένη λαμαρίνα ασφαλισμένη και τοποθετημένη με περτσίνια μηχανικά κλειστά (τυφλά). Το πάχος θα είναι 1 mm και η επικάλυψη προς όλες τις διευθύνσεις θα είναι κατ' ελάχιστο 30 mm.

4.10. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

4.10.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ

Στις κατασκευές από μορφοσίδηρο οι συνδέσεις θα γίνονται με κοχλίες ή και ηλεκτροσυγκόλληση.

Το είδος και οι διατομές του μορφοσιδήρου που χρησιμοποιούνται, καθώς και ο τρόπος σύνδεσης θα ανταποκρίνεται προς τις εκάστοτε απαιτήσεις και λειτουργίας της κατασκευής.

4.10.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΑΥΡΟ ΣΙΔΗΡΟΕΛΑΣΜΑ

Στις κατασκευές από μαύρα σιδηροελάσματα η σύνδεση μεταξύ τους θα γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση.

Το πάχος του ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνεται στις

εκάστοτε απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής.

Ειδικά, τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο ανάλογη με τις εκάστοτε απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση, θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του περιεχομένου ρευστού.

Όλες οι επιφάνειες θα επιχρισθούν με διπλή στρώση αντισκωριακής βαφής.

4.10.3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Η καταλληλότητα των συγκολλήσεων θα προσδιοριστεί με έλεγχο των ικανοτήτων των αντίστοιχων ηλεκτροσυγκολλητών ως προς την κατασκευή ικανοποιητικών συγκολλήσεων, για τις συνθήκες λειτουργίας και τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα.

Οι ικανότητες των ηλεκτροσυγκολλητών θα ελεγχθούν στο εργοτάξιο από διάφορες θέσεις συγκόλλησης.

Καθώς δε η ραφή θα φέρει χαρακτηριστική ένδειξη κωδική του ηλεκτροσυγκολλητή από το οποίο εκτελέστηκε.

Σε περίπτωση κατά την οποία οι θερμοκρασίες των σωλήνων που είναι για συγκόλληση είναι πολύ χαμηλές π.χ. 0° Κελσίου τότε τα υλικά θα θερμαίνονται σε μήκος ενός μέτρου εκατέρωθεν του σημείου συγκόλλησης μέχρι να φτάσει η θερμοκρασία τους 35° Κελσίου περίπου και κατόπιν να συγκολληθούν.

Τα ηλεκτρόδια θα φυλάσσονται μέσα σε ξηρό θερμαινόμενο χώρο και θα είναι απηλλαγμένα από την υγρασία πριν από την χρησιμοποίησή τους.

4.11. ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

4.11.1. ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι στηρίξεις σωληνώσεων θα γίνουν με τυποποιημένα στηρίγματα και παρελκόμενα γαλβανισμένα από κατασκευαστή με πλήρες πρόγραμμα (HILTI, ή UNISTRUT ή MUEPRO ή SIKLA ή ισάξια), τα στηρίγματα από γαλβανισμένη λαμαρίνα θα φέρουν και λάστιχο κατάλληλα για σωλήνες του είδους.

Στα εμφανή δίκτυα θα πρέπει να εξασφαλίζονται η καλαισθησία, η σταθερότητα της μορφής των δικτύων, καθώς και η απουσία τάσεων. Τα διαστήματα στήριξης πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή και σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία, τη διάμετρο εξωτερικού σωλήνα και τον συντελεστή γραμμικής διαστολής υλικού. Ως διαφορά θερμοκρασίας ΔT (°C) ορίζεται η θερμοκρασία σχεδιασμού του ρευστού (νερό) και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που εγκαθίσταται ο σωλήνας.

Η στήριξη του προ-μονωμένου συστήματος κατηγορίας θα πραγματοποιείται με μεταλλικά διαιρούμενα στηρίγματα χωρίς λάστιχο ή U-bold.

Στις περιπτώσεις που η θερμική μόνωση των σωληνώσεων είναι εύκαμπτο ελαστομερές κλειστών κυψελίδων από συνθετικό καουτσούκ, τότε η στήριξη θα πραγματοποιείται με διμερές κοχύλι πολυουρεθάνης και μεταλλικό διαιρούμενο στήριγμα για την δημιουργία θερμοδιακοπής. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να τηρηθούν αυστηρά τις διαστολικές διατάξεις, να χρησιμοποιηθούν σταθερά και ολισθηρά σημεία στήριξης, ράγες και στηρίγματα βαρέως τύπου.

Στα δίκτυα χωρίς μόνωση από PP η στήριξη θα πραγματοποιείται με μεταλλικό διαιρούμενο στήριγμα με λάστιχο EPDM/SBR & τσόχα, κατάλληλο για πλαστικούς σωλήνες.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο”**.

4.11.2. ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μεγαλβανισμένους ράβδους (ντίζες), τα οποία θα στερεούνται στο σκυρόδεμα της πλάκας με μεταλλικά βύσματα εκτονώσεως και κοχλιών και γαλβανισμένα προφίλ (ράγες).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-01-01 “Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα”**.

4.11.3. ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Για την εγκατάσταση των διαφόρων μηχανημάτων και συσκευών θα κατασκευαστούν κατάλληλες βάσεις από σκυρόδεμα.

Σε όλες αυτές απαιτείται, βάσει των οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής και προς αποφυγήν μεταδόσεως κραδασμών ή θορύβων στο υπόλοιπο κτίριο, θα παρεμβληθεί μεταξύ δαπέδου και βάσεως στρώμα φελλού διπλής συμπίεσης.

Ο φελλός θα περιβάλλεται με ασφαλότοπανο προς ανθυγρή προστασία αυτού.

Την τελική ευθύνη για την τοποθέτηση φελλού και την εν γένει αντιδονητική κατασκευή των βάσεων θα έχει ο κατασκευαστής, ο οποίος είναι ο μόνος υπεύθυνος για την μη μεταβίβαση θορύβου και κραδασμών στο υπόλοιπο κτίριο.

Οι βάσεις θα έχουν ύψος τουλάχιστον 15 εκ. θα φέρουν επάλειψη από λεπτή και λεία τσιμεντοκονία και θα εφοδιάζονται με κατάλληλα μπουλόνια αγκύρωσης των μηχανημάτων.

Οι ακμές των βάσεων θα είναι υπό γωνία 45°.

Όλα τα μηχανήματα είτε πάνω σε βάσεις εδραζόμενα είτε αναρτημένα θα φέρουν κατάλληλα αντιδονητικά για αποφυγή κραδασμών και θορύβου.

Για τα μηχανήματα του μηχανοστασίου καθίστανται σαφές ότι πριν από την έναρξη οιασδήποτε εργασίας στο μηχανοστάσιο θα υποβληθεί στην επίβλεψη πλήρες κατασκευαστικό σχέδιο τοποθέτησης των μηχανημάτων και των σωληνώσεων αυτών κατά τρόπο ορθολογιστικό επιτρέποντας την ευχερή προσπέλαση και καθορισμό αυτών καθώς και πιθανή αντικατάσταση τμήματος ή ολόκληρου μηχανήματος χωρίς την ανάγκη μετακίνησης άλλου μηχανήματος.

4.12. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Ο καθαρισμός των δικτύων θα ακολουθήσει όταν έχουν τελειώσει οι εργασίες συναρμολόγησης αυτών και πριν από την επιβολή των μονώσεων.

Αυτός θα γίνει ως εξής:

Καταρχήν θα αφαιρεθεί η ψυχή των φίλτρων και στη συνέχεια θα πλένεται η μια στήλη μετά την άλλη.

Για το νερό από το δοχείο διαστολής θα διέρχεται μέσω της στήλης προσαγωγής και επιστροφής, προς τις μονάδες δωματίων και θα αποχετεύεται από το κατώτατο σημείο τους, μέχρις ότου το ζεύγος της στήλης προσαγωγής - επιστροφής να καθαρίσει τελείως.

Μετά τον πίο πάνω καθαρισμό σε κάθε δοχείο διαστολής θα διαλυθούν από τον ανάδοχο 0,5 χιλιόγραμμα καυστικής σόδας ανά 100 γαλόνια νερού εγκατάστασης τα οποία στη συνέχεια θα διοχετευθούν ομοιόμορφα μέσω των δικτύων τα οποία και θα πληρωθούν με νερό.

Το νερό τώρα της εγκατάστασης θα θερμανθεί στους 65° Κελσίου και θα τεθεί σε κυκλοφορία για 48 ώρες.

Ακόλουθα το σύστημα θα κενωθεί και θα πλυθεί με καθαρό νερό. Μετά τον πίο πάνω κύκλο θα ακολουθήσει νέα διάλυση καυστικής σόδας και επανάληψη του κύκλου.

Όταν πλέον γίνει πάλι εκκένωση των δικτύων θα τοποθετηθεί η ψυχή των φίλτρων και θα πληρωθούν τα δίκτυα με καθαρό νερό το οποίο θα τεθεί σε κυκλοφορία για ένα οκτάωρο, μετά το πέρας του οποίου θα ελεγχθούν τα φίλτρα του δικτύου αν είναι καθαρά ή έχουν επικαθίσει λάδια κλπ. ξένα υλικά. Σε περίπτωση κατά την οποία συμβαίνει το δεύτερο θα ακολουθήσει νέο πλύσιμο με καυστική σόδα. Αυτό θα συνεχιστεί μέχρι να γίνει τέλεια η ικανοποίηση της επίβλεψης.

4.13. ΒΑΦΕΣ

4.13.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός των βαφών είναι η αντιοξειδωτική προστασία των επιφανειών που βάφονται.

Προβλέπονται οι εξής βαφές:

4.13.2. ΒΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ

Προβλέπεται η βαφή όλων των κατασκευών από μορφοσίδηρο (στηρίγματα σωλήνων, BOILLER, συνδέσεις αεραγωγών κ.λ.π.) με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος μινιού.

4.14. ΣΗΜΑΝΣΗ

4.14.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα βασικά τμήματα της εγκατάστασης, δηλαδή αεραγωγοί, σωληνώσεις, όργανα διακοπής, μηχανολογικός εξοπλισμός και πίνακες αυτοματισμών, θα σημειωθούν όπως προδιαγράφεται παρακάτω και με τρόπο ώστε το σύμβολο της σήμανσης να είναι εύκολα αναγνώσιμο από το δάπεδο.

Οι εργασίες σήμανσης θα εκτελεστούν μετά την πλήρη αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και των κάθε είδους μονώσεων και χρωματισμών.

4.14.2. ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά με τα οποία θα εκτελεσθεί η σήμανση θα είναι άριστης ποιότητας, μεγάλης διάρκειας ζωής, ανεξίτηλα και κατάλληλα για θερμοκρασία του στοιχείου για το οποίο προορίζονται.

4.14.3. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημειωθούν με γράμματα και βέλη με τρόπο ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία των αεραγωγών και η φορά κίνησης του αέρα μέσα στους αγωγούς.

Τα γράμματα θα είναι ελάχιστου ύψους 5 εκ. και τα βέλη ροής ελάχιστου μήκους 15 εκ. και πλάτους 5 εκ. Η τύπωσή τους στους αεραγωγούς θα εκτελείται με προκατασκευασμένα στοιχεία γραφής (STENCILS) με πιστόλι που θα περιέχει σκούρο ελαιόχρωμα.

Αφανή τμήματα αεραγωγών δεν θα σημειωθούν.

Η σήμανση των αεραγωγών θα επιτελείται ανά 3,5 μ. το πολύ εκτός αν η ιδιομορφία της όδευσης επιβάλλει πυκνότερη σήμανση.

4.14.4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Όλες οι ορατές σωληνώσεις που βρίσκονται μέσα σε μηχανοστάσια ή σε άλλους χώρους, θα σημειωθούν με χρωματιστές λωρίδες και βέλη με τρόπο ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία των σωληνώσεων και η κανονική φορά κίνησης των ρευστών που είναι μέσα στις σωληνώσεις.

Προκειμένου για σωληνώσεις εξωτερικής διαμέτρου (περιλαμβάνεται και η τυχόν υπάρχουσα μόνωση) μεγαλύτερης των 6", τα βέλη θα είναι ελάχιστου μήκους 15 εκ. και πλάτους 5 εκ.

Η τύπωση των βελών και των λωρίδων στις σωληνώσεις θα εκτελείται με προκατασκευασμένα στοιχεία γραφής (STENCIL) με πιστόλι που περιέχει ελαιόχρωμα και απόχρωση ίδιας με το χρώμα των λωρίδων.

Τα βέλη θα τυπωθούν ανά 5,0 μ. το πολύ και στη μέση της απόστασης μεταξύ δύο διαδοχικών λωρίδων.

Κάθε λωρίδα σήμανσης θα αποτελείται από ομάδα μίας έως τριών ζωνών του ίδιου χρώματος.

Κάθε ζώνη θα είναι πλάτους 5 εκ., δύο διαδοχικές ζώνες δε της αυτής λωρίδας θα απέχουν επίσης 5 εκ.

Οι λωρίδες θα τοποθετούνται ανά 5,0 μ. το πολύ και θα είναι σύμφωνες με τον συνημμένο κώδικα λωρίδων σήμανσης σωλήνων του επόμενου πίνακα:

ΚΩΔΙΚΑΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

A/A	ΡΕΥΣΤΟ	ΧΡΩΜΑ	ΖΩΝΕΣ ΛΩΡΙΔΑΣ
1	ΘΕΡΜΟ ΝΕΡΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (προσαγωγή)	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	2
2	ΘΕΡΜΟ ΝΕΡΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (επιστροφή)	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	1
3	ΨΥΧΡΟ ΝΕΡΟ ΨΥΞΗΣ (προσαγωγή)	ΚΙΤΡΙΝΟ	2
4	ΨΥΧΡΟ ΝΕΡΟ ΨΥΞΗΣ (επιστροφή)	ΚΙΤΡΙΝΟ	1
5	ΨΥΧΡΟ - ΘΕΡΜΟ ΝΕΡΟ (προσαγωγή)	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ- ΚΙΤΡΙΝΟ	4
6	ΨΥΧΡΟ - ΘΕΡΜΟ ΝΕΡΟ (επιστροφή)	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ- ΚΙΤΡΙΝΟ	2
7	ΘΕΡΜΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	ΚΟΚΚΙΝΟ	2
8	ΨΥΧΡΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	ΜΠΛΕ	2
9	ΝΕΡΟ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΥΡΓΟΥ ΨΥΞΗΣ	ΜΠΛΕ	1
10	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΝΤΗΖΕΛ	ΚΑΣΤΑΝΟ	3
11	ΝΕΡΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	ΚΟΚΚΙΝΟ	1
12	ΝΕΡΟ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ	ΜΑΥΡΟ	1
13	ΑΔΕΙΙΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ	ΜΑΥΡΟ	2
			1

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναρτήσει μέσα σε υαλόφρακτο πλαίσιο και σε εμφανή θέση μέσα στο μηχανοστάσιο κώδικα ερμηνείας των χρησιμοποιούμενων λωρίδων σήμανσης σωλήνων με υπόδειγμα διαστάσεων 5 x 5 εκ. των χρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν.

4.15. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ**4.15.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Μετά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν από τον τελικό επίσημο έλεγχο και δοκιμές, ο ανάδοχος οφείλει να ρυθμίσει την λειτουργία της εγκατάστασης, όπως προδιαγράφεται παρακάτω, με σκοπό να επιτύχει τις λειτουργικές απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Όλες οι δαπάνες της ρύθμισης (προσωπικό, όργανα, υλικά) βαρύνουν τον ανάδοχο εκτός αυτών που αφορούν ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμα και νερό.

4.15.2. ΥΛΙΚΑ

Τα όργανα ρύθμισης της εγκατάστασης πρέπει να είναι τα ίδια ή της ίδιας ακρίβειας με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν για τις δοκιμές.

Η τελευταία ρύθμιση των οργάνων πρέπει να έχει γίνει από υπεύθυνο εργαστήριο μέσα στο προηγούμενο εξάμηνο από την ημερομηνία των δοκιμών.

4.15.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**4.15.3.1. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ**

Πριν από κάθε ρύθμιση της ροής του αέρα πρέπει να ελεγχθεί η κανονική λειτουργία των κλιματιστικών συσκευών, δηλαδή, η ορθή φορά περιστροφής των ανεμιστήρων, η κανονική τάνυση των τραπεζοειδών ιμάντων, οι προβλεπόμενες παροχές νωπού αέρα, οι θέσεις ρύθμισης των θερμοστατών και λοιπών οργάνων αυτοματισμού, η απορροφούμενη ένταση των ηλεκτροκινητήρων των ανεμιστήρων και η στεγανότητα του αέρα και κανονική λειτουργία των συσκευών (οπτικά και ακουστικά).

Μετά τους παραπάνω ελέγχους θα μετρηθούν οι ποσότητες του αέρα από τους κύριους αεραγωγούς και τους κλάδους τους, με την βοήθεια σωλήνα ΡΙΤΟΤ και μανομέτρων ευαισθησίας

που ανταποκρίνονται στις μετρούμενες ταχύτητες του αέρα.

Οι οπές που θα ανοιχθούν στους αεραγωγούς για τις μετρήσεις, θα σφραγισθούν μετά με μεγάλη επιμέλεια με κατάλληλα βύσματα.

Με τις παραπάνω μετρήσεις θα καθοριστεί και θα σημειωθεί επακριβώς η θέση ρυθμίσεως των ρυθμιστικών διαφραγμάτων και θα διαπιστωθεί η ανάγκη τοποθέτησης συμπληρωματικών ρυθμιστικών διαφραγμάτων σε άλλες θέσεις του δικτύου αεραγωγών.

Επίσης με τις ίδιες μετρήσεις θα εντοπισθούν οι πιθανές θέσεις διαρροών του αέρα λόγω της μη επαρκούς αεροστεγανότητας του δικτύου.

Η ρύθμιση των στομιών του αέρα (παροχής και επιστροφής) θα επιτελεσθεί ως εξής:

Αρχίζοντας από το τελευταίο στόμιο θα ρυθμίζονται διαδοχικά οι ποσότητες του αέρα μέχρι το πρώτο στόμιο.

Η ρύθμιση αυτή θα επαναληφθεί με αντίστροφη φορά έως ότου επιτευχθούν οι παροχές του αέρα που προβλέπονται από την μελέτη.

Τα στόμια του αέρα θα αριθμηθούν και θα συνταχθεί σχετικό πρωτόκολλο ρυθμίσεων.

Οι παροχές του αέρα θα μετρούνται με την βοήθεια οργάνων μέτρησης ταχύτητας αέρα (ανεμομέτρων κλπ.) και σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των στομιών.

Ρύθμιση της ποσότητας του αέρα με την βοήθεια του ρυθμιστικού διαφράγματος του στομίου θα είναι αποδεκτή μόνο εφ' όσον πρόκειται για λεπτή (τελική) ρύθμιση και εφ' όσον δεν προκύπτει απαράδεκτη στάθμη θορύβου ή ανεπιθύμητα ρεύματα αέρα.

4.15.3.2. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Πριν από κάθε ρύθμιση της ροής του ζεστού ή ψυχρού νερού του δικτύου, πρέπει να ελεγχθεί η κανονική λειτουργία των αντλιών δηλαδή, η ορθή φορά περιστροφής τους, η απορροφούμενη ένταση των ηλεκτροκινητήρων τους και το αθόρυβο της λειτουργίας τους.

Για την ρύθμιση της ροής του νερού με τη βοήθεια κάποιου θερμαντικού ή ψυκτικού στοιχείου θα εφαρμοσθεί ή μέθοδος μέτρησης της διαφορικής πίεσης.

Για αυτό, μετράται η πίεση εισόδου και η πίεση εξόδου με μανόμετρο ακρίβειας, και η διαφορά των δύο ενδείξεων ρυθμίζεται μέσω ρυθμιστικού διακόπτη ώστε να αντιστοιχεί στην επιθυμητή ροή, όπως αυτό προκύπτει από τα κατασκευαστικά δεδομένα (καμπύλες κλπ.) του στοιχείου.

Μετά την παραπάνω ρύθμιση της ροής δια των στοιχείων, ρυθμίζονται οι παροχές των αντλιών με την ίδια έμμεση μέθοδο μέτρησης της διαφορικής πίεσης.

Αν για κάποια αντλία βρεθεί ότι η παροχή της δεν συμφωνεί με το άρθροισμα των παροχών των στοιχείων που τροφοδοτούνται από αυτήν, η εγκατάσταση ρυθμίζεται πάλι με νέες παροχές ίσες με τις αρχικές πολλαπλασιαζόμενες με τον λόγο της μετρούμενης παροχής της αντλίας προς αυτή που προβλέπει η μελέτη.

Μετά την τελική ρύθμιση οι ροές νερού της εγκατάστασης, πρέπει να μην αποκλίνουν από αυτές που προβλέπονται από την μελέτη πέρα από $\pm 5\%$.

Οι τελικές θέσεις ρύθμισης των ρυθμιστικών διακοπών θα σημειωθούν ευκρινώς και στη συνέχεια θα αφαιρεθούν οι χειρολαβές τους.

4.15.3.3. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

Όλα τα όργανα διακοπής και ρύθμισης (βάννες, ρυθμιστικές βαλβίδες, βαλβίδες αντεπιστροφής, τρίοδες βάννες, κλπ.) των κυρίων σωληνώσεων και των κυρίων μηχανημάτων του μηχανολογικού εξοπλισμού θα σημειωθούν με ορειχάλκινο δίσκο διαμέτρου 4 εκ. στερεωμένο στο αντίστοιχο όργανο με ορειχάλκινο σύρμα ή αλυσίδα.

Επί του δικτύου θα αναγράφεται με ελαιόχρωμα ο χαρακτηριστικός αριθμός του οργάνου διακοπής και σε εμφανή θέση μέσα στο μηχανοστάσιο ο ανάδοχος υποχρεούται να αναρτήσει μέσα σε υαλόφρακτο πλαίσιο, κατάλογο των οργάνων διακοπής όπου θα φαίνεται ο αριθμός του οργάνου, η θέση του, το είδος του διακοπόμενου ρευστού, το εργοστάσιο κατασκευής του, η ονομαστική του διάμετρος και τυχόν παρατηρήσεις απαιτούμενες για την λειτουργία του.

4.16. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

4.16.1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την πλήρη αποπεράτωση και ρύθμιση της εγκατάστασης ή αυτοτελούς τμήματος της, εφ' όσον αυτό ήθελε εγκριθεί από την επίβλεψη και πριν από την εκτέλεση εργασιών οι οποίες μπορεί να καταστήσουν αφανή τμήματα της εγκατάστασης, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις παρακάτω δοκιμές και ελέγχους και με τους πιά κάτω όρους.

Όλες οι δαπάνες των δοκιμών και των ελέγχων (προσωπικό, όργανα, υλικά) βαρύνουν τον ανάδοχο εκτός αυτών που αφορούν ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμα και νερό.

4.16.2. ΥΛΙΚΑ

Τα όργανα των δοκιμών και των ελέγχων πρέπει να είναι τα ίδια ή της ίδιας ακρίβειας με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν για τη ρύθμιση της εγκατάστασης.

Η τελευταία ρύθμιση των οργάνων πρέπει να έχει γίνει από υπεύθυνο εργαστήριο μέσα στο προηγούμενο εξάμηνο από την ημερομηνία των δοκιμών.

4.16.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

4.16.3.1. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν παρουσία της επίβλεψης και Διπλ. Μηχανολόγου-Ηλεκτρολόγου καθώς και εκπροσώπου του αναδόχου.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών δεν διαπιστωθεί καμιά ανωμαλία θα συνταχθεί σχετικό πρωτόκολλο που υπογράφεται από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο και το οποίο θα αποτελέσει στοιχείο για την προσωρινή παραλαβή της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με το τέλος των δοκιμών να χορηγήσει στην επίβλεψη τρεις πλήρης σειρές οδηγιών χρήσης και συντήρησης της εγκατάστασης στην Ελληνική γλώσσα και μια σειρά εικονογραφημένων φυλλαδίων των διαφόρων μηχανημάτων και οργάνων με οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης τους.

Μια από τις σειρές οδηγιών χρήσης και συντήρησης της εγκατάστασης θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο μέσα σε ειδική θήκη που προβλέπεται για σχέδια.

Οι επί μέρους δοκιμές των στοιχείων του μηχανολογικού εξοπλισμού και των δικτύων σωληνώσεων και αεραγωγών, αναφέρονται στα αντίστοιχα άρθρα των προδιαγραφών.

4.16.3.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Προσδιορίζεται η στάθμη ηχητικής πίεσης της εγκατάστασης με ειδικό ηχόμετρο τοποθετημένο στο κέντρο κάθε αίθουσας και σε ώρα κατάλληλη που συμφωνείται με τον επιβλέποντα μηχανικό.

Το ηχόμετρο πρέπει να μετρά τη στάθμη της ηχητικής πίεσης σε DECIBELS, με βάση την πίεση 0.0002 MICROBAT για τις οκτώ οκτάδες της κλίμακας, ή τουλάχιστον για την 5η και 6η.

Ο έλεγχος του θορύβου της εγκατάστασης γίνεται ως εξής:

α. Πριν από την θέση των μηχανημάτων, η εγκατάσταση θα λειτουργήσει για προσδιορισμό της στάθμης θορύβου (ηχητικής πίεσης) με ηχόμετρο που προκαλείται από εξωτερικά αίτια.

β. Συγκρίνεται η προσδιορισθείσα στάθμη με τις τιμές που αντιστοιχούν διεθνώς σε NC-40 (NOISE CRITERIA).

γ. Επιλέγεται η στάθμη σύγκρισης ή μεγαλύτερη από τις δύο προηγούμενες.

δ. Τίθεται η εγκατάσταση σε λειτουργία και προσδιορίζεται πάλι η νέα στάθμη θορύβου την ίδια ώρα και στην ίδια θέση.

ε. Εάν η προσδιορισθείσα στάθμη είναι ίση ή μικρότερη της στάθμης σύγκρισης, η εγκατάσταση θεωρείται ικανοποιητική. Αν η προσδιορισθείσα στάθμη είναι μεγαλύτερη της στάθμης σύγκρισης, τότε ο ανάδοχος υποχρεώνεται να κάνει τις απαραίτητες βελτιώσεις.

4.16.3.3. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός θα σημειωθεί με γράμματα και αριθμούς που θα δίνουν τον κωδικό αριθμό του μηχανήματος σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Προκειμένου για μηχανήματα που βρίσκονται μέσα σε μηχανοστάσια και χώρους εξυπηρέτησης του κτιρίου, η σήμανση θα εκτελεσθεί με σύμβολα ύψους 5 εκ. το λιγότερο τυπωμένα πάνω στο μηχανήμα με προκατασκευασμένα στοιχεία γραφής (STENCIL) και με την βοήθεια πιστολιού με σκούρο ελαιόχρωμα.

Προκειμένου για μηχανήματα που βρίσκονται μέσα στους κύριους χώρους του κτιρίου, η σήμανση θα εκτελεσθεί με λευκά σύμβολα ύψους 15 χιλ. το λιγότερο, που θα χαρασσονται σε μικρή πλάκα από σκούρο φαινολικό υλικό. Η πλάκα αυτή θα συγκολλάται ή θα κοχλιώνεται στη θέση των οργάνων χειρισμού ή ελέγχου του μηχανήματος. Κατά τον τρόπο αυτό θα σημειωθούν και όλοι οι πίνακες ελέγχου και αυτοματισμών όπου και αν βρίσκονται.

4.17. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

4.17.1. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Μετά την αποπεράτωση των δοκιμών και ρυθμίσεων της εγκατάστασης θα εκτελεσθούν οι πιά κάτω μετρήσεις με τη παρουσία της επίβλεψης, συντάσσοντας και σχετικά πρωτόκολλα.

- α. Κεντρικά ψυκτικά συγκροτήματα – αντλίες θερμότητας αερόψυκτες αέρα - νερού
 - Θερμοκρασία εισερχόμενου νερού στον ψύκτη – αντλία θερμότητας
 - Θερμοκρασία εξερχόμενου νερού από τον ψύκτη – αντλία θερμότητας
 - Καταναλισκόμενη ισχύς σε KW
 - Πτώση πίεσης στο ψύκτη – αντλία θερμότητας
 - Πτώση πίεσης στο συμπυκνωτή
- β. Αντλίες θερμότητος αέρα-αέρα
 - Συνολική παροχή αέρα CFM (M^3/H)
 - Παροχή νωπού αέρα CFM (M^3/H)
 - Θερμοκρασίες (DB,WB) εισερχομένου-εξερχομένου αέρα του στοιχείου σε λειτουργία ψύξεως
 - Θερμοκρασίες (DB,WB) εισερχομένου-εξερχομένου αέρα του στοιχείου σε λειτουργία θέρμανσης
 - Θερμοκρασίες (DB,WB) εισερχομένου-εξερχομένου αέρα σε στοιχείο συμπυκνωτού.
 - Στροφές ανεμιστήρα
 - Απορροφώμενη ισχύς κινητήρα σε KW
 - Στατική πίεση
- γ. Συσκευές FAN – COILS
 - Συνολική παροχή αέρα (CFM).
 - Συνθήκες εισερχόμενου αέρα θερμοκρασίες D.B και W.B
 - Συνθήκες εξερχόμενου αέρα θερμοκρασίες D.B και W.B
 - Συνθήκες δωματίου αέρα θερμοκρασίες D.B και W.B
- δ. Κεντρικές κλιματιστικές συσκευές
 - Συνολική παροχή αέρα (CFM)
 - Παροχή νωπού αέρα (CFM)
 - Θερμοκρασία εισερχόμενου - εξερχόμενου νερού σε στοιχείο ψύξεως

- Θερμοκρασίες εισερχομένου - εξερχομένου νερού σε στοιχείο θέρμανσης
 - Θερμοκρασίες εισερχομένου - εξερχομένου νερού σε στοιχείο
 - Θερμοκρασίες (DB,WB) εισερχομένου-εξερχομένου αέρα σε στοιχείο ψύξεως
 - Θερμοκρασίες (DB,WB) εισερχομένου-εξερχομένου αέρα σε στοιχείο θέρμανσης
 - Θερμοκρασίες (ΔB,WB) εισερχομένου-εξερχομένου αέρα σε στοιχείο
 - Στροφές ανεμιστήρα
 - Απορροφώμενη ισχύς κινητήρα σε KW
 - Στατική πίεση
- ε.** Ανεμιστήρες
- Παροχή αέρα σε CFM
 - Στροφές ανεμιστήρα
 - Απορροφούμενη ισχύς κινητήρα σε KW
 - Στατική πίεση
 - Ταχύτητα εξόδου
- στ.** Πύργοι ψύξεως
- Συνθήκες περιβάλλοντος
 - Θερμοκρασία εισερχόμενου νερού.
 - Θερμοκρασία εξερχόμενου νερού.
 - Παροχή νερού σε CPM.
- ζ.** Στόμια
- Παροχή αέρα
 - Ταχύτητα εξόδου
- η.** Αντλίες
- Μανόμετρο
 - Απορροφώμενη ισχύς σε KW
 - Σε περίπτωση κατά την οποία υφίσταται ένδειξη ότι η παροχή νερού δεν είναι ικανοποιητική τότε θα προσαρμοσθεί ειδικός μετρητής με τον οποίο θα μετρηθεί η παροχή της αντλίας.
 - Στροφές

4.18. ΔΟΚΙΜΕΣ

4.18.1. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η εγκατάσταση δεν θα παραληφθεί εάν δεν συντελεσθούν παρουσία της επίβλεψης οι κατωτέρω αναγραφόμενες δοκιμές, συνταχθούν δε τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών.

Ολες οι συσκευές, υλικά, όργανα και εργατικά απαραίτητα για την εκτέλεση των δοκιμών, θα παρασχεθούν από τον ανάδοχο.

Για την εκτέλεση των δοκιμών δαπάνες σε καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια και νερό βαρύνουν τον εργοδότη. Εάν κατά την εκτέλεση των δοκιμών αποδειχθεί ότι μηχάνημα ή συσκευή της εγκατάστασης δεν πληρεί τις παρούσες προδιαγραφές και/ή των σχεδίων τότε ο ανάδοχος υποχρεούται με δικές του δαπάνες να επισκευάσει ή αντικαταστήσει το μηχάνημα.

4.18.2. ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή:

Θα κλεισθούν όλα τα διαφράγματα των στομιών προσαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικώς με επιμελή επικόλληση φύλλου χαρτιού λεπτού και ανθεκτικού.

Στη συνέχεια θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Η εγκατάσταση θα αφεθεί να λειτουργήσει με αυτές τις συνθήκες.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρος στην είσοδο της μονάδας.

Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

4.18.3. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ

Μετά την ρύθμιση της διανομής του αέρα με επίδραση στα διαφράγματα θα εκτελεσθεί έλεγχος της παροχής του αέρα σε κάθε στόμιο.

Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο από $\pm 5\%$ από τις καθοριζόμενες πάνω στα σχέδια.

4.18.4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθέτησης (σύνδεσης) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, τίθεται το δίκτυο από υδραυλική υπερπίεση 50% της πίεσεως κανονικής λειτουργίας μετρούμενο στο Μηχανοστάσιο - Λεβητοστάσιο για έξι (6) συνεχείς ώρες.

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων κλπ. δοκιμάζεται πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης.

Για αυτού πληρούται αυτή με νερό, φράσσονται τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, γίνεται πλήρης εξαερισμός και με αντλία ασκείται πίεση επτά (7) ατμοσφαιρών μετρούμενη στο Μηχανοστάσιο - Λεβητοστάσιο για έξι (6) συνεχείς ώρες.

Σε περίπτωση κάποιας διαρροής κατά τις πιό πάνω δοκιμές ο ανάδοχος υποχρεούται να επισκευάσει την ανωμαλία που παρουσιάστηκε ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι να διαπιστωθεί πλήρης στεγανότητα.

Στη συνέχεια τίθεται σε λειτουργία η εγκατάσταση θέρμανσης μέχρι να θερμανθεί το νερό σε 95° Κελσίου και αφήνεται κατόπιν να ψυχθεί ελέγχοντας έτσι την στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Ακόλουθα τίθεται σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι να ψυχθεί το νερό στους 45°F και αφήνεται στη συνέχεια να θερμανθεί στη συνήθη θερμοκρασία, ελέγχοντας πάλι τη στεγανότητα, καθώς και την αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή επιδρώσεων).

Τέλος τίθενται διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παραγωγής θερμότητας και ψύχους, ελέγχεται η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων κλπ. και τέλος ελέγχεται σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης.

Οι πιο πάνω δοκιμές θα εκτελεσθούν στην αντίστοιχη εποχή του χρόνου καλοκαίρι-χειμώνας και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν να προσεγγίζουν τις ληφθείσες για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων.

4.18.5. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού θα εκτελεσθούν δοκιμές για τον έλεγχο της λειτουργίας των οργάνων αυτοματισμού και ρύθμισης αυτών ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες συνθήκες μέσα στους χώρους.

Θα υποβληθούν δε πλήρη διαγράμματα που να δείχνουν τα σημεία λειτουργίας στα οποία έγινε η ρύθμιση κάθε οργάνου.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο αυτού του μέρους της τεχνικής περιγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του έργου καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων.

5.1.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- α. Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.
- β. Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν τη προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- γ. Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

5.1.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΕΩΣ-ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του επιβλέποντα μηχανικού που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οιονδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

5.1.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Στις επόμενες σελίδες προδιαγράφονται τα υλικά των διαφόρων δικτύων και τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων και συσκευών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

5.1.4. ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Κατά την διέλευση καναλιών καλωδίων από διαφράγματα πυροστεγή θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί πυροφραγμοί από πυράντοχα υλικά που θα περιβάλλουν τα κανάλια καλωδίων. Οι πυροφραγμοί θα πρέπει να μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα έτσι ώστε να είναι δυνατή η γρήγορη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων.

5.2. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στις παρούσες προδιαγραφές περιλαμβάνονται οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης (ρευματοδοτών) του κτιρίου καθώς και οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κλιματισμού, ανελκυστήρων, αντλιών, πιεστικού συγκροτήματος ύδρευσης – ανακυκλοφορίας και πυροσβεστικού συγκροτήματος. Επίσης περιλαμβάνονται και οι τροφοδοτικές γραμμές από το πεδίο χαμηλής τάσης του Υποσταθμού

μέχρι τους γενικούς πίνακες και από αυτούς στους υποπίνακες όπως φαίνεται στα σχέδια.

5.2.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η κατασκευή των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων θα ακολουθήσει τους κανονισμούς που περιγράφονται παρακάτω:

Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59 τεύχος 11.4.55, ΦΕΚ 293 τεύχος δεύτερο 11.5.66, φυλ. 630, τεύχος δεύτερο 25.10.66, φυλ. 620 τεύχος δεύτερο 18.10.66, φυλ. 118, τεύχος πρώτο 24.6.65), και όπως έχουν τροποποιηθεί μεταγενέστερα.

Διάταγμα "Περί κατασκευής και λειτουργίας Ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ 89Α/1912).

Τυποποίηση VDE, DIN, BS, NEMA.

Απαιτήσεις της ΔΕΗ για τους καταναλωτές Μ.Τ.

Κανονισμός ΕΛΟΤ HD 384

Γενικά θα πρέπει να ισχύουν οι κανονισμοί της χώρας προέλευσης των συσκευών, οργάνων και υλικών, όταν αυτά προέρχονται από χώρες του εξωτερικού.

Για την προσαρμογή των κανονισμών αυτών την ευθύνη έχει ο εργολάβος. Αυτός είναι υποχρεωμένος σε περίπτωση διαπίστωσης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου ασυμφωνίας της παρούσης μελέτης προς κάποια διάταξη των κανονισμών να αναφέρει αυτό έγγραφα στην Υπηρεσία Επίβλεψης .

5.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

5.3.1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

5.3.1.1. ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η ορατή τοποθέτηση απαγορεύεται για αγωγούς. Είναι μόνο δυνατή για καλώδια εφ' όσον αυτό προβλέπεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή.

Προβλέπονται οι κατωτέρω δυνατότητες στηρίξεως των καλωδίων στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης.

α) Τοποθέτηση πάνω σε σχάρα ή κρεβατίνα.

β) Στήριξη σε σιδηρόδρομο.

γ) Στήριξη σε διμερή πλαστικά στηρίγματα.

δ) Στήριξη σε διμερή μεταλλικά στηρίγματα.

Ο τρόπος στηρίξεως προσδιορίζεται στα σχέδια ή στην περιγραφή.

Στην περίπτωση τοποθέτησης των καλωδίων πάνω σε σχάρα ή κρεβατίνα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την σωστή τους πρόσδεση. Κάθε καλώδιο πρέπει να προσδένεται ανεξάρτητα με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν το 1,5m. Τα καλώδια πρέπει να είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω σε σχάρα ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος, καθώς επίσης και η δυνατότητα αντικατάστασης κάποιου καλωδίου χωρίς να θιγούν τα υπόλοιπα. [Προδιαγραφές σχάρας και κρεβατίνας υπάρχουν σε άλλα χωριστά φύλλα].

Στην περίπτωση στηρίξεως σε σιδηρόδρομο πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την ευθύγραμμη πορεία των καλωδιώσεων και την πυκνότητα των σημείων στηρίξεως που πρέπει να είναι περίπου 3 στηρίγματα ανά μέτρο. Η μεταλλική βάση των σιδηροδρόμων πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων (ΟΥΠΑΤ) και κοχλιών.

Τα στηρίγματα των καλωδίων θα είναι πλαστικά και θα στηρίζονται στον σιδηρόδρομο μέσω κοχλιών.

Στην περίπτωση στηρίξεως σε διμερή πλαστικά στηρίγματα πρέπει να ληφθεί επίσης μέριμνα για την ευθύγραμμη πορεία των καλωδιώσεων και την πυκνότητα των σημείων στηρίξεως που πρέπει να είναι περίπου 3 στηρίγματα ανά μέτρο.

Κάθε καλώδιο θα οδεύει ανεξάρτητα έχοντας τα δικά του στηρίγματα. Το ένα τμήμα των

στηριγμάτων θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων (ΟΥΠΑΤ) και κοχλιών. Το άλλο θα τοποθετείται "κουμπωτά" στο πρώτο συγκρατώντας συγχρόνως και το καλώδιο.

Μεταλλικά διμερή στηρίγματα θα χρησιμοποιούνται μόνο για καλώδια μεγάλης διατομής για τα οποία δεν υπάρχουν κατάλληλου μεγέθους διμερή πλαστικά στηρίγματα. Η στήριξη θα είναι ίδια με αυτή των σωλήνων χαλκού. Δηλαδή το ένα τμήμα του στηρίγματος θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων (ΟΥΠΑΤ) και κοχλιών που αποτελούν εξάρτημα του τμήματος αυτού. Το άλλο τμήμα θα συνδέεται με το πρώτο μέσω 2 κοχλιών συγκρατώντας το καλώδιο. Θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο.

Εκτός των τρόπων στηρίξεως που περιγράφησαν πιο πάνω απαγορεύεται οποιαδήποτε άλλη τοποθέτηση και στήριξη ορατών καλωδίων.

Στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν στις διακλαδώσεις ειδικά κουτιά πλαστικά "ανθυγρού" τύπου.

5.3.1.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ

Στην περίπτωση αυτή θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες μέσα στους οποίους θα οδεύουν τα καλώδια και οι αγωγοί. Οι διάφοροι τύποι σωλήνων που χρησιμοποιούνται γενικά περιγράφονται πιο κάτω. Στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή καθορίζονται ακριβώς οι τύποι σωλήνων που χρησιμοποιούνται στο παρόν έργο.

ΓΕΝΙΚΑ: Οι αγωγοί θα έχουν χαρακτηριστικά χρώματα για τις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση σ' όλο τους το μήκος. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται αποκλειστικά και μόνο με καπς ή διακλαδωτήρες πορσελάνης.

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, θα είναι μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 4mm² και πολύκλωνοι για διατομές από 6mm² και άνω.

Η μετάπτωση από καλώδιο σε αγωγούς ΝΥΑ ή από αγωγούς ΝΥΑ σε καλώδιο, γίνεται μέσα σε κουτί διακλαδώσεως μέσω καπς βακελίτη. Στο σημείο εξόδου του καλωδίου από τον τοίχο, ο σωλήνας θα είναι εφοδιασμένος με προστόμιο πλαστικό.

Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή, ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές, που ελαττώνουν τη διατομή.

Απαγορεύεται η μεταβολή διατομής σε ένα κύκλωμα χωρίς να παρεμβάλουμε στοιχεία ασφάλισης.

Οι επακριβείς θέσεις των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη, την οποία ο εργολάβος έχει υποχρέωση να συμβουλευέται τακτικά.

Θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλαδώσεως κυκλικά, τετραγωνικά ή ορθογωνικά κάθε φορά για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για το οποίο χρησιμοποιούνται. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70mm.

Όλες οι γραμμές χωνευτές ή ορατές θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε ασυνήθιστες θέσεις ή λοξά, αυτό θα γίνεται μόνο από έγκριση της επιβλέψεως. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Όλα τα "τυφλά" κατακόρυφα τμήματα των γραμμών θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 2.00m με χαλυβδοσωλήνες. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

Η σύνδεση κάθε καλωδίου με τον πίνακα που τροφοδοτείται και τον πίνακα, υποπίνακα κ.λ.π. που τροφοδοτεί θα γίνει με "ειδικά τεμάχια συνδέσεως καλωδίων" αναγνωρισμένου οίκου και σύμφωνα με τα DIN ή με άλλους διεθνείς κανονισμούς εφόσον δεν υπάρχουν ελληνικές προδιαγραφές ή κανονισμοί της ΔΕΗ για αυτά.

Τα καλώδια κάθε τροφοδοτικής γραμμής από τον πίνακα που τροφοδοτείται προς τον πίνακα, υποπίνακα κ.λ.π. που τροφοδοτεί θα αποτελείται από ακέραιο τεμάχιο χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις.

Αν σοβαροί λόγοι επιβάλλουν την εκτέλεση ενδιάμεσης ένωσης, η ένωση θα γίνει με ειδικό τεμάχιο (μπούφα), κατάλληλο για πλαστικά καλώδια και οπωσδήποτε μετά από έγκριση του επιβλέποντος μηχανικού.

Για τα καλώδια που θα τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα σκαφτεί χαντάκι το οποίο θα διαστρωθεί

με άμμο θαλάσσης σε πάχος 10 εκ. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν πάνω στην άμμο τα καλώδια. Κατά την τοποθέτηση θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή να διατηρηθεί η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των καλωδίων. Η απόσταση αυτή σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 7 εκ. και θα τηρείται με την τοποθέτηση τούβλων μεταξύ των καλωδίων τριών ανά μέτρο. Μετά την τοποθέτηση των, τα καλώδια θα καλυφθούν με στρώματα άμμου θαλάσσης, που θα υπερκαλύπτει τα καλώδια κατά 10 εκ. Πάνω από το στρώμα αυτό άμμου θα τοποθετηθούν συμπανγή τούβλα και στη συνέχεια το χαντάκι θα καλυφθεί με κοσκινισμένο χώμα.

Στα σημεία αλλαγής κατευθύνσεων των καλωδίων θα υπάρχουν φρεάτια επισκέψεως των καλωδίων τα οποία θα σκεπάζονται με χυτοσιδηρένια καλύμματα σαν αυτά που χρησιμοποιεί η ΔΕΗ.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί από τον εργολάβο κατά την τοποθέτηση των καλωδίων ώστε στα αλλαγής κατευθύνσεως να τηρείται αυστηρά η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας αυτών, που σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 15 φορές την ολική εξωτερική διάμετρο των καλωδίων.

Η εκτύλιξη και τοποθέτηση των καλωδίων μέσα στο χαντάκι θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζουν οι κανονισμοί της ΔΕΗ. Επίσης οι παραπάνω κανονισμοί θα ακολουθηθούν σε όλες τις φάσεις της εγκατάστασης των καλωδίων.

Το βάθος το οποίο θα οδεύουν τα καλώδια θα είναι περίπου ένα (1) μέτρο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

5.3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

5.3.2.1. ΧΩΝΕΥΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Οι σωλήνες, τα κουτιά διακλαδώσεως και τα κουτιά διακοπών, πριζών κ.λ.π. θα τοποθετούνται πριν από την έναρξη εργασιών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος ώστε οι σωλήνες να καλύπτονται πλήρως από το τελικό επίχρισμα και τα κουτιά να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνειά του.

Τα αυλάκια για την τοποθέτηση των σωλήνων θα ανοίγονται με μεγάλη επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των οικοδομικών στοιχείων. Απαγορεύεται η αυλάκωση (χάντρωμα) κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς την άδεια της επιβλέψεως.

Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται με τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται εντελώς η χρήση γύψου. Δεν θα υπάρχουν ενώσεις (ματίσεις) σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών.

Οι σωληνώσεις που θα εντοιχίζονται στις οροφές από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν την φορά του οπλισμού εκτός αν τοποθετηθούν κατά την κατασκευή του ξυλότυπου.

5.3.2.2. ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Οι ορατές σωληνώσεις θα στηρίζονται σε αποστάσεις ενός μέτρου. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα αγκυρώνονται στα οικοδομικά στοιχεία μέσω κοχλιών και εκτονωτικών (ΟΥΠΑΤΣ).

Γενικά: Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς την μεσολάβηση κουτιού διακλαδώσεως είναι κατ' ανώτατο όριο τρεις. Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλαδώσεως και δεν θα σχηματίζουν σιφώνια. Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα στο σημείο εισόδου.

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν ή να αφαιρεθούν μετά οι αγωγοί ή τα καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων τότε θα απέχουν από αυτές τουλάχιστον 20cm.

Τα άκρα των σωληνώσεων θα έχουν προστόμιο για την προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι άδειοι σωλήνες θα πωμίζονται στα άκρα τους και μέσα σε αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.

Οι επακριβείς θέσεις των διαφόρων ηλεκτρικών σημείων θα καθορισθούν σε συνεργασία με την επίβλεψη, την οποία ο εργολάβος έχει υποχρέωση να συμβουλευείται τακτικά.

5.3.3. ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΠΟ ΓΥΜΝΟ ΧΑΛΚΟ

Σε όσες περιπτώσεις προβλέπονται ανεξάρτητες γραμμές γειώσεως, αυτές θα κατασκευαστούν γενικά με γυμνούς χάλκινους αγωγούς, μέσα σε σωλήνες, ή επί στηριγμάτων, ή πάνω σε μεταλλική σχάρα ανοικτού τύπου. Ισχύουν και εδώ όσα αναφέρθηκαν σε προηγούμενες παραγράφους για τις διαμέτρους σωλήνων, για στηρίγματα κ.λ.π.

5.3.4 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-03 “Εσχάρες και σκάλες καλωδίων”**. Η εγκατάσταση των καλωδίων μέσα στις εσχάρες θα γίνει έτσι ώστε να σχηματίζουν μία μόνο στρώση. Όπου απαιτείται, τα καλώδια θα στερεωθούν στις θέσεις τους σε κανονικά διαστήματα.

Τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον δύο διαμέτρους ενώ τα καλώδια ασθενών ρευμάτων μπορούν να τοποθετηθούν χωρίς διαστήματα μεταξύ τους και έτσι ώστε να σχηματίζουν περισσότερες στρώσεις.

Το ποσοστό του ολικού εσωτερικού πλάτους των εσχάρων που θα καταλαμβάνεται από καλώδια δεν θα είναι μεγαλύτερο από 90% για να υπάρχει δυνατότητα για άμεση εγκατάσταση ή αφαίρεση καλωδίων στο μέλλον.

Αν κάπου χρειασθεί να τοποθετηθούν εσχάρες η μία πάνω στην άλλη η ελάχιστη κατακόρυφη απόσταση μεταξύ τους θα είναι 0,30μ. Όπου θα εγκατασταθούν εσχάρες η μία δίπλα στην άλλη θα αφηθεί, στην μία πλευρά κάθε μίας από αυτές ελεύθερος χώρος τουλάχιστον 0,60μ.

Οι εσχάρες των καλωδίων θα σχηματίζουν ένα πλήρη δρόμο που θα παρέχει υψηλή μηχανική προστασία και προστασία από την ρύπανση των καλωδίων. Οι εσχάρες θα είναι κατασκευασμένες από διάτρητη επιψευδαργυρωμένη λαμαρίνα πάχους ενός χιλιοστού (1 χιλ.) (για πλάτος 100 έως 200 χιλ.), ή 1,25 χιλ. (για πλάτος μεγαλύτερο από 300χιλ.). όλα τα εξαρτήματα διαμορφώσεως θα είναι ψευδαργυρωμένα. Οι εσχάρες θα τοποθετηθούν σε κονσόλες, οι οποίες θα στερεωθούν στον τοίχο ή σε ειδικούς αναρτήρες, από την οροφή ή σε ειδικούς στατήρες από το έδαφος. Η στερέωση στις κονσόλες θα γίνει σε κάθε φορά με βίδες σε απόσταση 30 ή 50 εκ. από το τέλος της εσχάρας. Η μεγαλύτερη απόσταση στερέωσης μεταξύ δύο κονσόλων θα είναι 1,5 μέτρα.

Για τις σχάρες ισχύει ο ακόλουθος πίνακας

ΕΣΧΑΡΕΣ	ΕΣΧΑΡΕΣ	ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,25	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	2,00	1500	2.5	2.5
600	2,00	1500	2.5	2.5

Για παρακάμψεις και διασταυρώσεις, καθώς επίσης για την μετάβαση σε εσχάρες σε διαφορετικά επίπεδα καθώς και για την μετάβαση από οριζόντια σε κάθετη εσχάρα θα τοποθετηθούν συνδετικά εξαρτήματα. Για την σύνδεση των εσχάρων, τόσο μεταξύ τους όσο και με τις αναχωρήσεις των διασταυρώσεων θα τοποθετηθούν, χωρίς βίδες συνδετικά εξαρτήματα στα σημεία ενώσεως των δύο τεμαχίων. Αρθρωτά εξαρτήματα καθώς επίσης και συστολές μπορούν να συνδεθούν απευθείας με τις εσχάρες. Τα καλώδια θα τοποθετηθούν γενικά πάνω στις εσχάρες χωρίς καμμία στήριξη. Στήριξη των καλωδίων θα γίνει μόνο σε μεγάλου μήκους κατακόρυφες εσχάρες.

Οι διαστάσεις που παίζουν ρόλο είναι το ύψος του χείλους και το πλάτος της σχάρας. Όταν το ύψος του χείλους είναι 50 mm - 60 mm το πάχος της λαμαρίνας είναι 1 mm. Όταν το ύψος είναι 75 με 80 mm το πάχος είναι 2 mm, και όταν είναι περί τα 100 mm το πάχος της λαμαρίνας είναι 3 mm.

Ανάλογα με το φορτίο με το οποίο μπορεί να φορτωθεί το κάθε μέτρο της εσχάρας τοποθετούνται και τα στηρίγματα (κονσόλες).

Έτσι πρέπει πάντοτε πριν τοποθετηθούν τα στηρίγματα (οι κονσόλες) της εσχάρας να γίνεται ένας έλεγχος του βάρους με το οποίο προβλέπεται να φορτωθεί η εσχάρα ώστε η απόσταση των στηριγμάτων να είναι επιτρεπτή.

Τα στηρίγματα των εσχάρων είναι συνήθως κονσόλες που στερεώνονται απ' ευθείας στον τοίχο μπετόν με μπουλόνια εξαγωγής κεφαλής. Εάν ο τοίχος δεν είναι απο μπετόν τότε θα πρέπει να τοποθετηθεί ένας ορθοστάτης που θα αναρτάται απο την οροφή ή θα στηρίζεται σε πολλά μέρη στο τοίχο. Στον ορθοστάτη αυτόν θα στηρίζονται με βίδες πάντοτε οι κονσόλες.

Για την στερέωση της εσχάρας στις κονσόλες θα χρησιμοποιηθούν τουλάχιστον 2 βίδες για κάθε κονσόλα. Οι κονσόλες θα στερεωθούν είτε απευθείας στον τοίχο είτε με βίδες στερέωσης σε ράβδο αγκύρωσης ειδικού προφίλ ανάλογα με τις απαιτήσεις του επιβλέποντος μηχανικού. Για την στερέωση από την οροφή θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί αναρτήρες, ενώ για την στερέωση πάνω στο έδαφος ειδικοί στατήρες. Ειδικά διαστολικά εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν στις εσχάρες με οριζόντια διαδρομή μεγαλύτερη των 25 μ. και στις εσχάρες που διασταυρώνονται με αρμούς διαστολής του κτηρίου.

- Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχάρες θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.
- Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων □ εσχάρων θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.
- Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένων. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.
- Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστον δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm
- Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.
- Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλιπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m.
- Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας.
- Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16 mm²
- Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες τύπου Legrand σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους.
- Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχάρων. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτηρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτηρίου ή σε βεβαρημένη από οξειδωτική ατμόσφαιρα ατμόσφαιρα.

5.3.5. ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-06 “Πλαστικά κανάλια καλωδίων”**. Ο επίτοιχος πλαστικός οχετός (κανάλι), τύπου Legrand, έχει διατομή παραλληλόγραμμου, διαστάσεις σύμφωνα με τη μελέτη, είναι από σκληρό PVC και αποτελείται από δύο μέρη, το κάτω και το καπάκι. Το κάτω τμήμα έχει σχήμα U και φέρει στη βάση του τροχίεζ (ράγα) στις οποίες μπορεί να μπαίνουν οριζόντιες διαχωριστικές λωρίδες ώστε το όλο κανάλι να χωρίζεται σε δύο ή τρία ανεξάρτητα κανάλια, που το καθένα να δέχεται καλώδια διαφορετικής εγκατάστασης.

Στο πάνω τμήμα η βάση καθώς και οι διαχωριστικές λωρίδες, έχουν τρύπες ώστε να κουμπώνουν πάνω σ'αυτές κατά διαστήματα στηρίγματα απόστασης που να κρατούν τα καλώδια μέσα στα κανάλια πριν τα καπάκια και να στερεοποιούν γενικά το κανάλι.

Στο καπάκι, που κουμπώνει στη βάση πάνω από τα στηρίγματα απόστασης, τοποθετούνται με άνοιγμα τρύπας όλο τα όργανα διακοπής, ρευματοδότες, διακόπτες, λώπτες, καλώδια τηλεπικοινωνιών κλπ. Το πλαστικό κανάλι στηρίζεται επί στράντζας 130x20mm περίπου.

Το κανάλι θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την πλήρη και ορθή τοποθέτηση του όπως:

- Διαχωριστικό απο PVC/γαλβανισμένη λαμαρίνα για τον διαχωρισμό ισχυρών απο ασθενή ρεύματα.
- Σέτ συνδέσμων για την ένωση των καναλιών.
- Κάλυμμα χρώματος ομοίου με το κανάλι.
- Αρμολύπτρα για τις ενώσεις των καναλιών και του καλύμματος.
- Ελάσματα για την στήριξη του καλύμματος που επιτρέπουν την εύκολη αφαίρεση του.

Το κανάλι θα φέρει στα άκρα του υποδοχή γείωσης.

Ειδικά τεμάχια

Το σύστημα των επίτοιχων καναλιών θα υποστηρίζεται απο ειδικά τεμάχια όπως τα παρακάτω:

- Γωνίες (εσωτερικές,εξωτερικές 90° και 45°).
- Ταϋ
- Τεμάχια τέλους.

5.4 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

5.4.1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-02-01 “Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας”**.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Αγωγός NYA

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Εφ'όσον η διατομή του είναι μέχρι 4mm² ο αγωγός θα είναι μονόκλωνος αλλιώς θα είναι πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.

Η μόνωση του θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η ικανότητα φόρτισης του αγωγού για μία συγκεκριμένη διατομή, θα είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που δίνουν οι κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων . Γενικά, ο αγωγός θα είναι σύμφωνος με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE-0250.

Αγωγοί μονοπολικοί κατά VDE-0250/3.69 τάσης 1000V, μονόκλωνοι, ή πολύκλωνοι σε μεγαλύτερες διατομές, σύμφωνοι με τον Πίν.ΙΙΙ του άρθρ.135 των κανονισμών, με θερμοπλαστική μόνωση, διαφόρων χρωμάτων ανάλογα με τη χρήση τους στο κύκλωμα σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE, τύπου NYA, ή NYAF λεπτοπολύκλωνοι, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm².

Καλώδιο NYM

Θα είναι ονομαστικής τάσης 500V. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι, ανάλογα με την διατομή τους. Το καλώδιο θα αποτελείται από 3, 4 ή 5-αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση. Το καλώδιο θα έχει εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η επιτρεπόμενη φόρτιση του αγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή του κανονισμού Εσωτερικών

Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων. Το καλώδιο θα είναι σύμφωνο με το VDE-0250.

Καλώδια πολυπολικά τάσης 500V κατά VDE-0250/3.69 με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με αγωγούς χαλκού μονόκλωνους, ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές, κατά DIN47705 τύπου NYM ή εύκαμπτα με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από λεπτά συρματίδια χαλκού κατά DIN47718 τύπου NYMHY, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm².

Καλώδιο NYU

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι ανάλογα με την διατομή τους με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Εξωτερικά θα έχει επένδυση από PVC. Το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το VDE-0271.

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά κατά VDE-0271 τάσης 0,6/1KV μονόκλινα ή πολύκλινα, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής ή από ελικοειδή μονωτική θερμοπλαστική ταινία για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου NYU, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm² για κυκλώματα φωτισμού ή κίνησης 2,5mm² για κυκλώματα ρευματοδοτών και 4mm² για τροφοδότηση πινάκων.

5.4.2. ΧΡΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΝ

5.4.2.1. ΧΡΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ NYA ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ NYM

Καλώδια κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών που τροφοδοτούνται από πίνακες φωτισμού διατομής 1,5mm² ή 2,5mm² προβλέπονται από NYM. Η χρήση των καλωδίων NYM περιορίζεται βασικά σε ορατά κυκλώματα σε τοίχους, ή μέσα σε ψευδοροφές. Κυκλώματα ορατών γραμμών NYM κατά τις κατακόρυφες διαδρομές τους μέσα σε χώρους εγκαταστάσεων (κενά αεραγωγών, φωταγωγοί κτλ.) μετατρέπονται σε γραμμές NYA και ορατό χαλυβδοσωλήνα εφ'όσον η κατακόρυφη διαδρομή υπερβαίνει τα 2m και το κύκλωμα δεν συνεχίζεται με ορατή γραμμή καλωδίου.

Γενικώς η μετατροπή ορατών γραμμών καλωδίων NYM σε αγωγούς NYA μέσα σε σωλήνα χωνευτή ή ορατό επιτρέπεται για λόγους κατασκευαστικούς ακόμη και με τη προφορική έγκριση της επιβλέψεως.

Κυκλώματα και γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών, αυτοματισμού και FCU ορατά, προβλέπονται μόνο από καλώδια ή χαλύβδινη σωλήνα σε ορατή εγκατάσταση με αγωγούς NYA ή καλώδιο NYM. Κυκλώματα και γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών, αυτοματισμού και F.C.U. χωνευτές προβλέπονται από αγωγούς NYA και σωλήνες πλαστικούς ή χαλύβδινους σύμφωνα με τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, τα σχέδια και την Τεχνική Περιγραφή.

5.4.2.2. ΧΡΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ NYU

Η χρήση των καλωδίων NYU περιορίζεται μόνο στις τροφοδοτικές γραμμές πινάκων και υποπινάκων όπως επίσης και στις τροφοδοτικές γραμμές των κυκλωμάτων κίνησης (αντλιών, κυκλοφορητών, κλιματιστικών συσκευών, ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής, πιεστικών συγκροτημάτων, πυροσβεστικών συγκροτημάτων, αντλιών ανακυκλοφορίας νερού, καυστήρων, ανυψωτικών μηχανισμών παντός είδους και εν γένει κινητήρων εργαλειομηχανών, κτλ).

5.4.3 ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Πλαστικοί σωλήνες: Είναι ελαφροί πλαστικοί, μονωτικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες, ευθείας ή σπирάλ, τύπου εγκεκριμένου από το Υπουργείο Βιομηχανίας κατάλληλοι τόσο για αγωγούς όσο και για καλώδια και τοποθετούνται σε ξερούς χώρους και σε σημεία που δεν απαιτείται μηχανική αντοχή.

Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου κατά VDE-0605 από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων Φ13.5,-16,-21,-29 και 36mm ευθείς κατά DIN49016 (ACF) ή εύκαμπτοι κατά DIN49018 (ACF). Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης στην εγχώρια αγορά των ανωτέρω χαρακτηριστικών και προς αποφυγή εισαγωγής από το εξωτερικό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελληνικής κατασκευής με τα πλησιέστερα πάχη προς

τις ανωτέρω προδιαγραφές. Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση μεταξύ τους με περαστές μούφες κατά DIN49016, από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Αλλαγές διευθύνσεως θα γίνονται μόνο με κουτιά ή με καμπύλες με καπάκι από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Μόνο με άδεια της επίβλεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις μικρό κομμάτι εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-02 “Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων”**.

Χαλυβδοσωλήνες: Είναι ειδικοί σωλήνες για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαλύβδινοι με ραφή πάχους τουλάχιστον 1mm, με εσωτερική μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 ΦΕΚ 59B/55. Οι χαλυβδοσωλήνες χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται μηχανική αντοχή καθώς επίσης σε υγρούς χώρους. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να βιδώνονται μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες, ταυ, συστολές, κουτιά διακλαδώσεως, κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-01 “Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων”**.

Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ): Αποτελούνται από ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηρελασμάτινου φλοιού που περιβάλλουν την μονωτική επένδυση. Δεν μπορούν να υποκαταστήσουν τους ευθείς χαλύβδινους σε υγρούς χώρους. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

Εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου HELIFLEX (ηλεκτρολογικοί): Είναι κατασκευασμένοι από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερικά σπείρα από σκληρό PVC. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά εύκαμπτους, αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή και ευκαμψία π.χ. σε οδεύσεις μέσα σε μπετόν ή στο δάπεδο. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες: Είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με λεπτά τοιχώματα (κίτρινη ετικέτα). Οι συνδέσεις και καμπυλώσεις τους γίνονται όπως των υδραυλικών σωλήνων. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ιδιαίτερα αυξημένων απαιτήσεων μηχανικής αντοχής (π.χ. ορατές οδεύσεις σε δάπεδα). Δεν έχουν εσωτερική μονωτική επένδυση και απαγορεύεται η τοποθέτηση αγωγών μέσα σ'αυτούς.

Σωλήνες PVC σκληροί: Πρόκειται για υδραυλικούς σωλήνες (πίεσεως λειτουργίας 4 atm.) και χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κ.λ.π.

Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ):

Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ) από φύλλο γαλβανισμένης χαλυβδολαμαρίνας κατά DIN49020 με ή χωρίς πλαστικό μανδύα, κατάλληλοι για σύνδεση προς άλλους σωλήνες ή συσκευές με ειδικούς συνδέσμους (ρακόρ) από επινικελωμένο ορείχαλκο με αντίστοιχο σπείρωμα τυποποιημένων ονομαστικών διαμέτρων Φ13.5, -16, -21, -29, -36 και 42mm.

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με την διατομή και τον αριθμό των διερχομένων αγωγών καθορίζεται από τον ακόλουθο πίνακα (για καλώδια τύπου NYA).

Αρ. αγωγών	mm ²	πλαστικός σωλήνας ή Χαλυβδοσωλήνας	
Μέχρι 3	1,5	Φ13,5	Φ13,5
4 έως 7	1,5	Φ16	Φ16
8 έως 12	1,5	Φ23	Φ21
Μέχρι 2	2,5	Φ13,5	Φ13,5
3 ή 4	2,5	Φ16	Φ16

3 ή 4	4	Φ23	Φ21
3 ή 4	6	Φ23	Φ21
4	10	Φ23	Φ21
5	10	--	Φ29

για γραμμές καλωδίων NYM και NYY που οδεύουν μέσα σε σωλήνες ισχύει γενικά ο κανόνας η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

5.4.3.1. ΓΕΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ

Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, όταν χρησιμοποιούνται με αγωγούς NYA, θα φέρουν υποχρεωτικά εσωτερική μονωτική επένδυση (μόνωση), ενώ όταν χρησιμοποιούνται με καλώδια NYM ή NYY μπορεί και να μην έχουν μονωτική επένδυση.

Η χρήση των σωλήνων για αγωγούς ή καλώδια σε σχέση με τα διάφορα οικοδομικά υλικά και την θέση τους στα διάφορα μέρη του κτιρίου για χωνευτή εγκατάσταση προβλέπεται ως εξής:

- οπτοπλινθοδομή ή τοιχείο beton με επίχρισμα ή τοιχώματα υγρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- τοιχώματα ξηρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- γυμνό εμφανές (beton): χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί.
- δάπεδα από γαρμπιλομπετόν, γαρμπιλομωσαϊκό, γκρομπετόν: χαλυβδο-σωλήνες ηλεκτρικοί ή γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες ή πλαστικοί σωλήνες πίεσης ή εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες.
- έδαφος φυσικό ή καλυμμένο με γκρό-μπετόν: πλαστικοί σωλήνες πίεσης.

5.4.3.2. ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Στη περίπτωση που η τροφοδοτική γραμμή είναι ορατό καλώδιο (όπως π.χ. σε ανεμιστήρες αεραγωγών στην οροφή των χώρων εγκαταστάσεων) τότε ο εύκαμπτος σωλήνας θα συνδεθεί σε κουτί χυτοσιδηρό που θα στερεωθεί στον τοίχο ή στην οροφή, στο τέρμα του ορατού καλωδίου αλλά χωρίς να διακοπεί το τροφοδοτικό καλώδιο.

Η σύνδεση μεταλλικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) με χαλυβδοσωλήνα θα γίνεται κοχλιωτή μέσω μούφας και επινικελωμένου ορειχάλκινου ρακόρ. Η σύνδεση πλαστικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) προς πλαστικούς σωλήνες κυρίως (αλλά και γαλβανισμένους όπου απαιτηθεί) θα γίνει με διπλή μούφα πλαστική συγκολλησεως από σκληρό PVC.

Σύνδεση πλαστικών σωλήνων προς χαλύβδινους της ίδιας ή διαφορετικής διαμέτρου γίνεται μόνο μέσω χυτοσιδηρού κουτιού διακλάδωσης χαλυβδοσωλήνα. Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί συνδέονται με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες μέσω μούφας είτε ηλεκτρικού χαλυβδοσωλήνα είτε γαλβανισμένου μολυβδοσωλήνα ή συστολής γαλβανισμένης τύπου Αμερικής ή μέσω χυτοσιδηρού κουτιού διακλάδωσης.

Συστολές γαλβανισμένες τύπου Αμερικής θα χρησιμοποιηθούν επίσης για τη σύνδεση των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και προς χυτοσιδηρά κουτιά διακλάδωσης ή γενικά όπου απαιτείται για την προσαρμογή των διαμέτρων.

Πλαστικοί σωλήνες πίεσης θα συνδέονται με γαλβανισμένους σωλήνες μέσω διπλής μούφας συγκόλλησης από σκληρό PVC με ή χωρίς τη βοήθεια γαλβανισμένων διαστολών και μικρού κομματιού γαλβανισμένου σωλήνα για την προσαρμογή των διαμέτρων.

5.4.3.3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Γενικά

Η προδιαγραφή καλύπτει:

Την πυροπροστασία των ίδιων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.

Την εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

Πυροπροστασία καλωδίων

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, έτσι ώστε να προστατεύονται από τη φωτιά ή και να παρεμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς μέσω αυτών.

Η επικάλυψη πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιοδήποτε είδους οργανικούς διαλύτες.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.
- Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.
- Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

Πυροφραγμοί

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι, σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε ο πυροφραγμός που τοποθετηθεί σε αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ο πυροφραγμός θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πραγματοποίηση μετέπειτα αλλαγών, όπως προσθήκης καλωδίων ή σωλήνων. Η λέξη "εύκολη" αναφέρεται στη δυνατότητα διάνοιξης του πυροφραγμού με ένα μαχαίρι ή πριόνι, την προσθήκη των καλωδίων ή σωλήνων και την επανατοποθέτηση των αφαιρεθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διατήρηση της αρχικής στεγανότητας του πυροφραγμού σε καπνό και αέρια.

- Ο πυροφραγμός δεν θα πρέπει να μειώνει την αγωγιμότητα των καλωδίων. Αυτό σημαίνει ειδικότερα, ότι οι λεγόμενοι συμπαγείς πυροφραγμοί, που καταλαμβάνουν όλο το πάχος του χωρίσματος με μονωτικό υλικό, δεν είναι αποδεκτοί.

- ○

πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

5.4.4. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλάδωσης καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος σε 70mm.

5.4.4.1. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΜ Η ΝΥΥ

Τα κουτιά διακλάδωσης των ορατών καλωδίων ΝΥΜ ή ΝΥΥ θα είναι τύπου ανθυγρού από ειδικό πλαστικό (duroplastic) εσωτερικής διαμέτρου Φ70mm προστασίας IP-54 τουλάχιστον, έστω και αν ο χώρος όπου βρίσκονται είναι ξηρός, το πολύ μέχρι (4) εισόδων-εξόδων.

Οι εισοδοί-εξοδοί θα είναι ελικοτομημένες με σπείρωμα Pg16 για την κοχλίωση στυπιοθλιπτών από ειδικό πλαστικό με ελαστικά παρεμβύσματα για καλώδια διαμέτρου 9-15mm.

Για καλώδια με μεγαλύτερη διάμετρο από Φ15mm ή σε περίπτωση που χρειάζονται περισσότερες εισοδοί-εξοδοί από (4) ανά σημείο διακλάδωσης θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά 100x100x45mm ή ορθογώνια 100x125x50mm με ελικοτόμηση Pg16 και Pg21mm αντίστοιχα. Οι χρησιμοποιούμενοι στυπιοθλίπτες θα είναι κατάλληλοι για κοχλίωση στις αντίστοιχες εισόδους Pg16 ή Pg21 και κατάλληλοι για καλώδια 9-15mm (Pg16), 11-19mm (Pg21), και 15-27mm (Pg29).

5.4.4.2. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Τα κουτιά διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις θα είναι από ειδικό πλαστικό υλικό (duroplastic) διαμέτρου Φ70mm και βάθος 34mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ13,5mm και πλαστικό κάλυμμα κουμπωτό (snap-in). Κουτιά κυκλικής μορφής θα χρησιμοποιηθούν το πολύ μέχρι τέσσερις διευθύνσεις σωλήνων (εισόδους-εξόδους). Για περισσότερες διευθύνσεις θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαστάσεων 80x80x50mm και 100x100x50mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ16 αφ'ενός και Φ16 και 21mm αφ'ετέρου.

5.4.4.3. ΚΟΥΤΙΑ ΤΟΙΧΟΥ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Τα κουτιά διακοπών και ρευματοδοτών (μη στεγανών) για χωνευτή κατασκευή θα είναι από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαμέτρου 58mm και βάθους 38mm περίπου με χτυπημένα ανοίγματα Φ13.5mm με ή χωρίς λαιμούς στις εισόδους.

5.4.4.4. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg13.5 και Pg16.

Τα κουτιά διακλάδωσης των χαλυβδίνων ηλεκτρικών σωλήνων Pg13.5 και Pg16 θα είναι χυτοσιδηρά εσωτερικής διαμέτρου Φ70mm και βάθους 38mm με μονωτική επένδυση με τρεις ή τέσσερις εισόδους-εξόδους κοχλιοτομημένες για τον αντίστοιχο σωλήνα (Pg13.5 και Pg16) με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα και ελαστικό παρέμβυσμα (τσιμούχα). Είσοδος του κουτιού που δεν θα χρησιμοποιηθεί θα φέρει χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα) αντιστοίχης ελικοτομήσεως.

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg16,-21,-29 και -36.

Τα κουτιά διακλάδωσης για τους ανωτέρω σωλήνες θα είναι χυτοσιδηρά, τετράγωνα διαστάσεων 90x90x45 mm για σωλήνες Pg36, με μονωτική επένδυση και κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα, ικανού πάχους με ελαστικό παρέμβυσμα. Τα κουτιά θα έχουν κοχλιοτομημένα ανοίγματα για τις αντίστοιχες σωληνώσεις. Όλες οι εισοδοί που δεν θα χρησιμοποιηθούν από σωλήνες θα κλεισθούν με χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα).

5.4.4.5. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα ενδοδαπέδια κουτιά θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα NF EN 60-670-1 και θα επιτρέπουν τη σύνδεση με τη θέση εργασίας από το δάπεδο, είτε πρόκειται για ψευδοπάτωμα είτε για μπετόν.

Θα περιλαμβάνουν κενά πλαίσια στήριξης μηχανισμών διακοπτικού υλικού επαγγελματικής σειράς του ίδιου κατασκευαστή, με δυνατότητα διαχωρισμού των ισχυρών από τα ασθενή ρεύματα.

Για τις ανάγκες του έργου επιλέγεται κουτί μειωμένου ύψους, η κατάλληλο για τοποθέτηση σε δάπεδο περιορισμένου βάθους (65 mm), το οποίο θα μπορεί να δεχθεί έως 10 μηχανισμούς του 1 στοιχείου

Σε περίπτωση τοποθέτησης σε μπετόν, θα μπορεί να γίνεται χρήση πλαστικών κουτιών χωνευτής τοποθέτησης με εισόδους καλωδίων έως $\varnothing 25$ mm.

Ενδοδαπέδια κουτιά, διακοπτικό υλικό, πλαστικά και μεταλλικά κουτιά χωνευτής τοποθέτησης, ενδοδαπέδια κανάλια PVC και λοιπά εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Τα ενδοδαπέδια κουτιά θα περιλαμβάνουν κάλυμμα inox ή για επένδυση. Τα καλύμματα για επένδυση θα περιλαμβάνουν πατούρα 10 mm, προκειμένου να μπορούν να τοποθετηθούν επ' αυτών τα υλικά κάλυψης (μοκέτα, παρκέ, πλακάκι, βινύλιο,...).

Το κάλυμμα τους θα ανοίγει εύκολα (χωρίς εργαλείο) και θα μπορεί να διατηρηθεί σε ανοιχτή θέση καθ' όλη τη διάρκεια της σύνδεσης.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Κουτιά διακλαδώσεως του ενδοδαπέδιου συστήματος θα είναι διαστάσεων περίπου 200x200mm κατάλληλα για οχετούς ενδοδαπέδιου συστήματος ολικού πλάτους έως 250mm από γαλβανισμένη λαμαρίνα και χωρητικότητας μέχρι 6 μονάδων (ρευματοδότες, λήψεις τηλεφώνων, ρευματοδότες data κλπ.).

5.4.4.6. ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ

Οι διακλαδωτήρες που θα τοποθετηθούν μέσα στα κουτιά θα είναι πορσελάνης με επιπικελωμένες ορειχάλκινες επαφές και κοχλίες, απαγορευομένης της χρησιμοποίησής διακλαδωτήρων βακελίτη ή άλλου υλικού (π.χ. κάψες). Οι διακλαδωτήρες θα είναι κατάλληλοι για τη διατομή των αγωγών που πρόκειται να διακλαδώσουν. Ειδικώς οι διακλαδωτήρες των χυτοσιδηρών κουτιών οροφής που θα ενσωματωθούν στο ξυλότυπο θα στερεωθούν με βίδες στον πυθμένα του κουτιού.

Θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλαδώσεων κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά κατάλληλα κάθε φορά για τον τύπο του σωλήνα ή του οχετού ή του καλωδίου για το οποίο χρησιμοποιούνται.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων, σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 χιλ.

Σε χώρους με ψευδοροφή τα κουτιά θα τοποθετηθούν επάνω από την ψευδοροφή επίτοιχα.

5.4.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

5.4.5.1. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Γενικά προβλέπονται 2 βασικοί τύποι διακοπών : συνηθισμένοι και στεγανοί.

Το είδος των διακοπών (απλός, κομιτατέρ, αλλέ-ρετούρ, πίεσεως κ.λ.π.) φαίνεται στα σχέδια.

Όλοι οι διακόπτες θα είναι πορσελάνης 10A - 250V με πλήκτρο και θα έχουν κατασκευαστεί από το ίδιο εργοστάσιο. Το χρώμα των διακοπών θα πρέπει να εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Οι στεγανοί διακόπτες θα πρέπει εκτός από την στεγανότητα να έχουν και αυξημένη μηχανική αντοχή και να είναι κατάλληλοι τόσο για χωνευτή όσο και για ορατή εγκατάσταση με βαθμό στεγανότητας IP44 κατά DIN 4050.

Οι διακόπτες θα είναι τύπου ενδεικτικού SIEMENS ή ισοδύναμοι.

5.4.5.1.1. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΛΟΣ - ΑΛΛΕ ΡΕΤΟΥΡ – ΚΟΜΙΤΑΤΕΡ

Θα είναι με πλήκτρο. Το κάλυμμα του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

5.4.5.1.2. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ

Θα είναι με πλήκτρο, κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Ο χωνευτός διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με δακτύλιο στεγανότητας, ενώ ο επίτοιχος θα έχει δύο εισόδους με στυπιοθλίπτες μεμβράνης. Το πλήκτρο και το κάλυμμα του διακόπτη θα είναι από άκαυστο υλικό με αυξημένη μηχανική αντοχή. Όλοι οι στεγανοί διακόπτες θα είναι βαθμού προστασίας IP-44.

5.4.5.1.3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΜΕ ΜΠΟΥΤΟΝ (ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΚΟΥΜΠΙ)

Θα είναι 6A/250V με πλήκτρο. Το κάλυμμά του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

5.4.5.1.4. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ (ΤΥΠΟΥ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟΥ)

Ηλεκτρονικός κατάλληλος για φορτίο λαμπτήρων φθορισμού μέχρι 10A:

- τάση λειτουργίας: 220V.
- ρύθμιση χρόνου ανάμματος: μέχρι 6min.

Με κατάλληλη συνδεσμολογία μπορεί να παραταθεί η διάρκεια χρόνου ανάμματος.

Τοποθετείται στους πίνακες και έχει την ίδια προέλευση με τα άλλα όργανα πινάκων, προκειμένου να δημιουργείται αρμονικό σύνολο.

5.4.5.1.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Για το σκοπό αυτό σε κάθε μηχανήμα που έχει κινητήρα θα εγκατασταθεί διακόπτης ασφαλείας με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE-0660 μέρος-I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE-0660, μέρος-I.
- να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- να μπορεί να κλειδωθεί μόνο στη θέση "ανοικτός".
- η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- η θέση των κυρίων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- το εσωτερικό του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στη θέση "ανοικτός" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να ανοίξει όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ανοικτός".
- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE-0110.
- βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

5.4.5.2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΩΝ

Οι διακόπτες τηλεχειρισμού θα αποτελούνται από κομβία πίεσεως (ΜΠΟΥΤΟΝ) μιας επαφής. Η εξωτερική μορφή, το σχήμα των διακοπών αυτών θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα.

5.4.5.3. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ (ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ)

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16A/250V. Οι ακροδέκτες των ρευματοδοτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος.

Όλοι οι ρευματοδότες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου κατασκευής, ώστε να έχουν και ίδια εμφάνιση.

5.4.5.3.1. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ SCHUKO

Οι ρευματοδότες **χωνευτής τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας \geq IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση \geq IK01. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε χωνευτά κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς. Θα έχει πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος Schuko). Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

5.4.5.3.2. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ SCHUKO

Οι **στεγανοί** ρευματοδότες **χωνευτής τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E) 16A / 250V AC από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας \geq IP55 και μηχανική αντοχή σε κρούση \geq IK07. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε χωνευτά κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια).

Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση. Το στέλεχος του θα βρίσκεται μέσα σε κουτί από μονωτική ύλη με παρέμβυσμα. Ο ρευματοδότης θα καλύπτεται με στρεφόμενο κάλυμμα.

5.4.5.3.3. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

Ο ρευματοδότης αυτού του τύπου θα είναι πενταπολικός (3-φάσεις-ουδέτερος-γείωση). Θα είναι βιομηχανικού τύπου, βαρείας κατασκευής, στεγανός με βαθμό προστασίας IP-44, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Θα είναι σύμφωνος με το VDE-0623.

5.4.5.3.4. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΔΙΠΛΟΣ

Θα έχει τα γενικά χαρακτηριστικά του απλού ρευματοδότη Schuko. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση με πλάκα επικάλυψης 100x80mm περίπου.

5.4.5.3.5. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΔΙΠΛΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ

Όπως ο προηγούμενος με αυξημένη μηχανική αντοχή και στεγανότητα καθώς και κάλυμμα, όπως ο απλός στεγανός σούκο.

Οι ρευματοδότες γενικής χρήσεως θα είναι 16A - 250V απλοί ή στεγανοί με πλευρικές επαφές γείωσης τύπου SCHUKO. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι εφοδιασμένοι με καλύμματα.

5.4.5.3.6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΙ

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό με επαφές σύμφωνα με την διεθνή τυποποίηση CEE17 και IEC 309A, 16A ή 20A σύμφωνα με τα σχέδια κάθε ρευματοδότης του τύπου αυτού θα συνοδεύεται και από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

5.4.5.3.7. ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Οι ειδικοί τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι από σκληρό πλαστικό και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τις προδιαγραφές VDE 0623, DIN 49462, 49463, CEE 17 και IEC 309A, στεγανοί (WATERTIGHT). Το μέγεθος και η θέση των επαφών τους θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προτυποποιήσεις που αναφέρονται πιο πάνω.

Κάθε ρευματοδότης του τύπου αυτού θα συνοδεύεται και από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

5.4.5.3.8. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Οι ρευματοδότες **επίτοιχης τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας \geq IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση \geq IK01. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

5.4.5.3.9. ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Οι **στεγανοί** ρευματοδότες **επίτοιχης τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A / 250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας \geq IP55 και μηχανική αντοχή σε κρούση \geq IK07. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

5.4.5.3.10. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ 42V, 24V, 12V

Οι ρευματοδότες αυτοί θα είναι από σκληρό πλαστικό 16A - 50V και θα φέρουν διάταξη ακροδεκτών που δεν θα ταιριάζει σε κανένα άλλο τύπο ρευματοδότη. Και οι ρευματοδότες αυτοί θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές της παρ.6.4.4.5.5 και θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

Όλοι οι διακόπτες, ρευματοδότες, μπουτόν κ.λ.π. θα είναι της ίδιας οικογένειας και θα τύχουν πριν από την τοποθέτησή τους της εγκρίσεως της επιβλέψεως.

Τα ύψη που θα εγκατασταθούν τα παραπάνω από έτοιμο δάπεδο είναι:

- α. Οι διακόπτες σε ύψος $h = 0,90$ m
- β. Τα μπουτόν σε ύψος $h = 0,90$ m

5.4.5.4. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (DIMMER)

Στους ρυθμιστές φωτεινής εντάσεως το κύκλωμα ισχύος θα είναι ανεξάρτητο από κύκλωμα ελέγχου.

Το κύκλωμα ισχύος θα λειτουργεί σε μονοφασικό δίκτυο τάσεως $U = 220V$ ή τριφασικό $U = 380V$ +5% και στην έξοδό του θα δίνει την απαιτούμενη ισχύς χωρίς να υπερθερμαίνεται για 10 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

Για κάθε κύκλωμα φωτισμού θα υπάρχει τηκτική ασφάλεια (κοχλιωτή ασφάλεια με φυσίγγιο) και ενδεικτική λυχνία ώστε στη περίπτωση που δεν ανάβει να εντοπίζεται εύκολα ότι υπάρχει βλάβη.

Για κάθε κύκλωμα φωτισμού θα υπάρχει μεταγωγικός διακόπτης δύο θέσεων, ο οποίος στη μία του θέση θα απομονώνει τελείως από το δίκτυο τους λαμπτήρες που έχει σαν φορτίο και στην άλλη θέση θα τους τροφοδοτεί με πολύ μικρή τάση για να υπερθερμαίνει τα νήματα των λαμπτήρων και μειώνει την υπερφόρτιση των ρυθμιστών φωτεινής έντασης.

Ο ρυθμιστής φωτεινής έντασης θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλα φίλτρα για τον μηδενισμό των θορύβων στα ηχητικά συγκροτήματα που θα βρίσκονται στον ίδιο χώρο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ρυθμιστών φωτεινής έντασης είναι τα παρακάτω:

α. Τάση λειτουργίας	:	220 ή 380V / 50 - 60Hz	
β. Ισχύς φορτίου	:	Ως απαιτείται	
γ. Βαθμός αποδόσως	:	98%	
δ. RF θόρυβος	:	Σύμφωνα με VDS 0871 και BS 800	
ε. Τάση εκκίνησης λυχνιών φθορισμού	:	60 Volts	
στ.		Μέγιστο ρεύμα εκκίνησης	: 1A,

1,5A, 3A	
ζ. Τάση ελέγχου	: 12 Volts DC
η. Ρεύμα ελέγχου	: 0,2 mA
θ. Μόνωση μονάδας	: 1500 Volts
ι. Τρόπος ελέγχου φορτίου	: Δύο θυρίστορ (SCP)
ια. Διαστάσεις σασσί	: 17 x 21 x 12cm
ιβ. Χρόνος ανόδου - RISE TIME	: 10 sec - 1 min
ιγ.	Θα είναι φυματωτής μορφής και θα έχει ενσωματωμένες ενεργητικές λάμπες στην όψη, για την επιλεγείσα στάθμη, καθώς και τα ποτενσιόμετρα προρυθμίσεως στάθμης και χρόνου ανόδου-καθόδου.

Για τον ρυθμιστή φωτεινής έντασης προβλέπεται ένα αυτόματο χειριστήριο, το οποίο θα λειτουργεί με τάση 12 VDC.

Τα μπουτόν του χειριστηρίου θα εγκατασταθούν σε μεταλλική κατασκευή από ανοδευμένο αλουμίνιο, που θα φέρει κατάλληλες πινακίδες ενδείξεως.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χειριστηρίου είναι:

- α. Στάθμες φωτισμού (προρυθμιζόμενες) : 5
- β. Τρόπος επιλογής : Διακόπτης στιγμιαίας επαφής (μπουτόν)
- γ. Δυνατότητα ρύθμισης : 0-100% για όλες τις ενδιάμεσες στάθμες
- δ. Ρύθμιση χρόνου ανόδου-καθόδου : 0-40sec (ξεχωριστή ρύθμιση χρόνου ανόδου και ξεχωριστή ρύθμιση χρόνου καθόδου)
- ε. Δυνατότητα σύνδεσης πολλών χειριστηρίων παράλληλα
- στ. Δυνατότητα ελέγχου από απόσταση 1km
- ζ. Οπτική ένδειξη της επιλεγείσης στάθμης με ενσωματωμένες λυχνίες

Σ' όλους τους θαλάμους μεταφραστών θα προβλεφθούν ρυθμιστές εντάσεως φωτισμού του χώρου. Οι ρυθμιστές αυτοί θα είναι τύπου διακόπτη φωτισμού, δηλαδή τετράγωνοι, λευκοί, χωνευτοί, τάσεως λειτουργίας 220V και ισχύος διακοπής 500W. Οι ρυθμιστές θα έχουν περιστροφικό κουμπί ρύθμισης της εντάσεως και με θέση OFF.

5.5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

5.5.1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

5.5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων, ανάλογα με τον χώρο και τον τρόπο τοποθέτησης τους, θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

- Νέος κανονισμός HD 384
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής χωνευτοί, επίτοιχοι και επιδαπέδιοι IP30/31/40/43
- IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής στεγανοί, επίτοιχοι και επιδαπέδιοι IP56/66
- IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής επιδαπέδιοι τύπου πεδίων IP31/54
- IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες-ερμάρια διανομής εξωτερικών χώρων, στεγανά (pillar) IP55/65
- IEC 60670, IEC 60695-2-11 Πλαστικοί πίνακες διανομής χωνευτοί IP 30/40
- IEC 60670, IEC 60695-2-11 Πλαστικοί πίνακες διανομής στεγανοί, επίτοιχοι IP 55/65

Κάθε πίνακας Χ.Τ. θα είναι τύπου κλειστού μεταλλικού ερμαρίου, θα είναι επισκέψιμος και επιθεωρήσιμος από μπροστά και θα διαθέτει πόρτα.

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι ενδεικτικού τύπου STAB της SIEMENS κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V 50 Hz και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη.

- α. Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα με ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- β. Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- γ. Μεταλλική πλάκα.

5.5.1.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΕΡΜΑΡΙΟ

Οι πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι από λαμαρίνα DKP. Οι αυτοσπρήκτικοί πίνακες θα έχουν σκελετό από χαλύβδινα ελάσματα διατομής "L" ή στρατζαριστά, ενώ οι μικρότεροι επίτοιχοι δεν το απαιτούν.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και μια στρώση ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτά ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. επιφωσφατωμένα ή γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό).

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

5.5.1.3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΠΟΡΤΑ

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω στο μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευαστεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

5.5.1.4 ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΛΑΚΑ

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευαστεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξειδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδώνουν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στην μεταλλική πλάκα θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

5.5.1.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Οι μπάρες των

τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης» στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονοματική ένταση γενικού διακόπτη 40A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 10 mm².

Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm² επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντος μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μια τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέψουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών ανάμεσα στις κλέμμες βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχτούν τρύπες αλλά μόνο θα χτυπηθούν (KNOCKOUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχτούν αυτές μετά με ένα απλό χτύπημα. Σημειώνεται ότι θα χτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους, θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεις και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο με κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την καταγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμμες θα πρέπει να γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερο από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για την δεύτερη σειρά των κλέμμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοστούν στα δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάσεως των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. η R αριστερά η S στη μέση και η T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την

πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμμία επέμβαση στον διακόπτη. Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

η. Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.

- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.

- Ακροδέκτη γείωσης.

θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.

(1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

(2) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.

(3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Βαφή πινάκων: Οι πίνακες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μία τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

Ειδικές απαιτήσεις. Για να εξασφαλιστεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πριν από την κατασκευή τους σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:

- α. Τις εσωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου
- β. Την διάταξη των οργάνων του πίνακα
- γ. Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων

5.5.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ □ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΙ

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι τύπου STAB SIEMENS και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία

- Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική.
- Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.
- Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων "STAB SI EMENS".

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην ΕΠΙΒΛΕΨΗ.

5.5.3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ □ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΣΤΕΓΑΝΟΙ

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DI N 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού.

Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

5.5.4. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

5.5.4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Θα πληρούν την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ".

Θα αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια κλει- στού τύπου, κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο.

Οι πίνακες θα έχουν βαθμό προστασίας IP 54 ή IP 32 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ρο- ηφόρους αγωγούς.

Κατά DIN 40050/IEC 144.

Στην μπροστινή τους επιφάνεια θα υπάρχει πόρτα διαφανής από άκαυστο υλικό μεγάλης μηχανικής αντοχής, εφοδιασμένη με εξαρτήματα ταχείας ασφάλισης και κλειδαριά.

Εναλλακτικά γίνεται αποδεκτή και θύρα από λαμαρίνα DKP.

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L.

Ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

- πλάτους 800 ή 1200 mm
- βάθους 500 ή 600 mm
- ύψους 2100 mm

5.5.4.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ονομαστική τάση : 500 V για σύστημα 3 φάσεων τεσσάρων αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.

Ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα : σύμφωνα με τη μελέτη. Συν- θήκες λειτουργίας : σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

5.5.5. ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ

Αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίας. Εκείνους που είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί τοίχου και σ' εκείνους που είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους.

5.5.5.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

α. Οι στεγανοί πίνακες διανομής με πλαστικά κιβώτια θα ικανοποιούν τις "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ Χ.Τ." και θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα εν- δείξεων κλπ.

β. Κάθε κιβώτιο της πλαστικής διανομής αποτελείται από 3 μέρη: την βάση, το κάλυμμα και την μεταλλική πλάκα στήριξης των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων.

Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι διαφανή και θα στερεώνονται στις βάσεις με πλαστικές βίδες ταχείας σύνδεσης. Τα καλύμματα των κιβωτίων που περιέχουν μικροαυτόματους πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες θυρίδες για τον χειρισμό τους, που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

γ. Κάθε χειρισμός διακοπών ή μπουτόν θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση του καλύμματος του κιβωτίου.

Οι χειρολαβές των διακοπών, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι διαιρούμενου τύπου. Έτσι η αφαίρεση του καλύμματος του πλαστικού κιβωτίου δεν απαιτεί καμία επέμβαση στα παραπάνω.

Οι πλαστικές διανομές δεν πρέπει να έχουν γενικό διακόπτη πάνω από 1000 Α.

δ. Τα πλαστικά κιβώτια θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ή και καλύτερα από αυτά :

Μηχανική αντοχή σε κρούση	> 130 cm kg για τη βάση > 400 cm kg για το κάλυμμα
Απορροφητικότητα νερού (DIN 53472)	< 150 mg για τη βάση < 400 mg για το κάλυμμα
Διηλεκτρική αντοχή	10 KV/MM για τη βάση 40 KV/MM για το κάλυμμα
Αντίσταση επιφάνειας (DIN 52482)	$1 \times 10^9 \Omega$ για τη βάση $0.8 + 1.2 \times 10^{15} \Omega$ για το κάλυμμα
Αντοχή σε θερμοκρασίες	από -40° έως 120° C
μέγιστη γραμμική μετάβαση σε υγρασία 92%	< 1% για τη βάση μηδέν για το κάλυμμα
Να μην καίγονται σε φλόγα. Η φλόγα σβήνει μόνη της (self extinguished)	

ε. Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά των στεγανών πλαστικών πινάκων θα είναι:

- Ονομαστική τάση : 500V, 50 Hz
- Κλάση μόνωσης σύμφωνα με VDE 0110 ομάς C
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : τουλάχιστον εκείνη που αναφέρεται στα σχέδια
- Συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40° C
- Βαθμός προστασίας IPS 55 κατά DI N 40050/IEC 144

5.5.5.2. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙ ΤΟΙΧΟΥ

Θα ικανοποιούν τις "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ" των ΣΤΕΓΑΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ.

Στους πίνακες αυτούς είναι δυνατή η τοποθέτηση των μπαρών και στο μέσον του πίνακα οριζοντίως, ενώ τα καλώδια άφιξης και των αναχωρήσεων είναι δυνατόν να φύγουν είτε από κάτω είτε από πάνω.

Οι πίνακες που αποτελούνται το πολύ από 4 κιβώτια (ενδεικτικές συνολικές διαστάσεις της όψης του πίνακα περίπου 500 x 1000) μπορούν να στηριχθούν απευθείας στον τοίχο, ενώ οι μεγαλύτερες πλαστικές διανομές θα ενισχύονται στο πίσω μέρος με κατάλληλα χαλυβδοελάσματα, ώστε να γίνουν πιο στιβαρές και θα στηρίζονται πάνω σε σιδηροκατασκευή (ικρίωμα) γαλβανισμένη εν θερμώ.

5.5.5.3. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΓΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΔΡΑΣΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Θα ικανοποιούν τις "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ" των ΣΤΕΓΑΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ.

Το ενιαίο συγκρότημα των πλαστικών κιβωτίων θα στηρίζονται πάνω σε ενιαία βάση, θα περιλαμβάνει τις κλέμμες, την μπάρα ουδέτερου και την μπάρα της "γης» και θα έχει βαθμό προστασίας επίσης IP55 όπως ο υπόλοιπος πίνακας.

Η μεταλλική βάση θα αποτελείται από τυποποιημένες διατομές μορφοσιδήρου [ή L] γαλβανισμένες εν θερμώ.

5.5.6. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτομα-τισμού να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επι-σκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου Α15.

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια θερ-μοκρασία περιβάλλοντος 45°C.

γ. Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

δ. Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευομένης οποιο-σδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έ-χουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού).

ε. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες α-ριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιξης.

στ. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνα-κα.

ζ. Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δα-κτυλίων απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.

η. Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.

θ. Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδω-το χάλυβα.

ι. Οι πλάκες έδρασης των ρελαί θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.

5.5.7. ΠΙΛΛΑΡ

Τα πύλλαρ θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανά προστασίας IP 54, για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους, κατασκευασμένα από λαμαρίνα ΝΤΕΚΑΠΕ πάχους 2 χιλ.

Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του θα είναι πλάτους 1,45 μ. ύψους και βάθους 0,35 μ. θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα, γαλβανισμένη πάχους 2 χιλ. σε δύο χώρους.

Ο ένας προς τα αριστερά θα έχει πλάτος 0,60 μ. και θα προορίζεται για τον μετρητή και τον δέκτη της ΔΕΗ ή για τροφοδοσία από Υ/Σ της μαρίνας και ο άλλος πλάτους 0,85μ. για την ηλεκτρική διανομή. Η διαχωριστική λαμαρίνα θα φέρει 4 οπές 25 μ.μ. στο άνω μέρος για διέλευση καλωδίων.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα εφάπτονται πολύ καλά και σφικτά, σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό . Στη μπροστινή όψη, της δεξιάς πόρτας του πύλλαρ (χώρος διανομής) θα αναγραφούν τα απαιτούμενα από τις προδιαγραφές.

Το πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα Β 120. Για το σκοπό αυτό θα φέρει περφ/κα στη βάση του σιδηρογωνιά πάχους 3 χιλ. και πλάτους 30 εκ.

Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνιά τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα.

Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση. Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και την σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν στους μεντεσέδες πύρρο ορειχάλκινο. Στο χώρο που προορίζεται για

τη ΔΕΗ και στη ράχη του πύλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περοκόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που κατασκευάζονται από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30x20 χιλ. πάχους 2 χιλ.) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 χιλ. για την επ αυτής στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 60 εκ. και πλάτος 40 εκ. και οι οδηγοί της θα ευρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστερής πλευράς της. Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πίο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1,10 μ. και πλάτους 0,6 μ. και πάχους 2 mm για την στερέωση των διανομών και οι δύο οδηγοί της θα ευρίσκονται ομοίως στο άκρο της δεξιάς και αριστερής πλευράς της.

Τα κλειδιά, ο τροπος μανδάλωσης, το σχήμα της στέγης των άλλων πύλλαρ και κάθε αλλη κατασκευαστική λεπτομέρεια θα γίνουν σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Στο δεξιό μέρος του πύλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών. Η διανομή θα αποτελείται από στεγανά κιβώτια κατασκευασμένα από κράμμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτόπρεσσα. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας.

Οι διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα μέσα σε αυτά τα διάφορα εξαρτήματα των διανομών, και θα έχουν υπολογισθεί κατά VDE 0660.

Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο. Το πάνω κιβώτιο διανομής θα περιέχει: Το γενικό διακόπτη κατά DIN 49290, τις γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522 το κεντρικό ρελέ του ημινυκτίου φωτισμού, το χρονοδιακόπτη κατά DIN 40050, πρίζα σούκο κατά DIN 49362, λυχνία νυχτερινής εργασίας και μικροαυτόματο διακόπτη κατά VDE 0641.

Το κάτω ή τα κάτω κιβώτια θα περιέχουν τις ροηφόρους ράβδους (των 100Α και με μήκος 300 ή μεγαλύτερο χλστ.) και τα όργανα των καλωδίων που αναχωρούν προς το δίκτυο. Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α. Η είσοδος για την τροφοδότηση από τη ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια άν όχι από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.

β. Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα, θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά προσαρμοσμένα στα άκρα των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

γ. Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενς βαρέως τύπου συρταρωτές και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

Το πύλλαρ με όλα τα εσωτερικά εξαρτήματα θα βαφεί με χρώμα επιλοπής της Υπηρεσίας αφού πρώτα θα έχει υποστεί αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENK STANDARD SIS 055900 του 1967 βαθμού SA - 3, και περαστεί με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής επιξειδωτικής βαφής αστάρι (PRIMER) και δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος. Το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0,4 χλστ.

5.6. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Όλα τα υλικά των πινάκων θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

5.6.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι συσκευές προστασίας θα πρέπει να είναι τύπου ράγας (DIN profile). Για την διατήρηση της καλύτερης αναλογίας κόστους/απόδοσης μεταξύ αδιάλειπτης λειτουργίας και ασφάλειας, όλες οι συσκευές θα πρέπει να είναι από την ίδια σειρά προϊόντων και από τον ίδιο κατασκευαστή.

- ~ Γενικοί διακόπτες εισόδου, αυτόματοι διακόπτες εισόδου
- ~ Μικροαυτόματοι διακόπτες
- ~ Διακόπτες διαρροής

~ Αντικεραυνικά

Οι ακόλουθες προδιαγραφές πρέπει να πληρούνται τόσο από τους διακόπτες διαρροής όσο και από τους μικροαυτόματους διακόπτες:

Οι συσκευές προστασίας θα πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε απαιτητικές εφαρμογές και σ' αυτή την περίπτωση, ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται τα ακόλουθα επίπεδα επιδόσεων:

- ~ καταλληλότητα για απομόνωση (παράγραφος 7.2.7)
- ~ ονομαστική τάση μόνωσης (παράγραφος 4.3.1.2) : 500 V
- ~ βαθμός ρύπανσης (Τμήμα 1, παράγραφος 6.1.3.2) : 3
- ~ ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (παράγραφος 4.3.1.3) : 6 kV

Για εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής διάρκειας ζωής, οι μηχανισμοί ζεύξης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να κάνουν την ταχύτητα κλεισίματος της επαφής πλήρως ανεξάρτητη από την ενέργεια του χειριστή.

Οι θέσεις της επαφής πρέπει να σηματοδοτούνται με σαφήνεια στην πρόσοψη των συσκευών και να υπάρχει η σήμανση:

- ~ "I – ON", συμβολίζοντας κλειστές επαφές συσκευής, κύκλωμα ενεργοποιημένο,
- ~ "O – OFF", με πράσινο φόντο, συμβολίζοντας ανοικτές επαφές συσκευής, κύκλωμα σε απόζευξη.

Για την ασφάλεια μη ειδικευμένου προσωπικού, τα προσβάσιμα μέρη των συσκευών, όταν είναι μέσα σε κατάλληλο πίνακα, πρέπει να έχουν:

- ~ βαθμό προστασίας IP40 (κατά IEC 60529)
- ~ μόνωση κλάσης II (κατά IEC 60364).

Οι συσκευές προστασίας πρέπει όλες να παρέχουν μια ξεχωριστή σηματοδότηση, που να δίνει τη δυνατότητα διάγνωσης του λόγου για τη θέση OFF: χειροκίνητη λειτουργία ή απόπλιση λόγω σφάλματος. Τα υλικά των πινάκων θα είναι ενδεικτικού τύπου Shneider Electric, Hager, ABB ή ισοδύναμου

5.6.2. ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

Η βιδωτή συντηκτική ασφάλεια τοποθετείται στους ηλεκτρικούς πίνακες στην αρχή των κυκλωμάτων και σε σειρά με αυτά για να προστατεύει τους αγωγούς ή τις συσκευές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Μία πλήρης ασφάλεια αποτελείται από την βάση, την μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη στην βάση του πίνακα με βίδες (ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησης της ασφάλειας σε ράγα). Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη. Μέσα στην βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης. Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN49514. Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσης 500V σύμφωνα με το DIN49360 και DIN49515 και με τις προδιαγραφές VDE-0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Θα είναι τάσης 500Vac διαστάσεων κατά DIN49515 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE-0635. Θα έχουν ένταση βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 70KA στα 500Vac.

Ασφάλειες ταχείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη σύμφωνα με VDE-0635 και βραδείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη κλάσης gL κατά VDE-0635.

Δεν θα χρησιμοποιούνται για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 100A.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6A θα είναι "μινιόν" ενδεικτικού τύπου Neozed-Siemens, ονομαστικής τάσης 380V, και μέχρι ονομαστική ένταση 63A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-Siemens, ονομαστικής τάσης 500V.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN49510 ως 49511 και 49325 με σπείρωμα:

E 16 (τύπου μινιόν)	ως τα 25A
E 27	ως τα 25A
E 33	ως τα 63A
R 1 1/4"	ως τα 100A

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100Α (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 49360, DIN 49365 και VDE 0635. Η ισχύς διακοπής θα είναι 70 ΚΑ.

5.6.3. ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100Α.

Αποτελούνται από τη βάση ΝΗ και το φυσίγγι ΝΗ.

Η βάση θα είναι μονοπολική ή τριπολική κατάλληλη για τάση 500V περίπου μεγέθους 00,0,1,2 ή 3 σύμφωνα με τον DIN 43620.

Το φυσίγγι ΝΗ θα είναι υψηλής ικανότητας διακοπής και θα ενεργεί σαν περιοριστικό έντασης, θα διακόπτει το ρεύμα βραχυκύκλωσης κατά την πρώτη φάση της ανυψωτικής περιόδου και θα διακόπτει ασφαλώς ρεύματα βραχυκύκλωσης 100 ΚΑ τουλάχιστον.

Οι ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να μην επηρεάζονται από το φορτίο και με την πάροδο του χρόνου να μην επέρχονται αλλοιώσεις στις ηλεκτρικές ιδιότητές τους. Θα πληρούν τουλάχιστον τις προδιαγραφές VDE 0636 και DIN 43620.

Εφόσον πρόκειται για τριπολικές ομάδες, οι ασφάλειες θα τοποθετηθούν επάνω σε τριπολική βάση από πορσελάνη. Μεταξύ των ασφαλειών τριπολικών ομάδων θα υπάρχουν μονωτικά διαχωριστικά τεμάχια. Τις ασφάλειες θα συνοδεύει ειδική μονωτική λαβή για την τοποθέτηση ή αφαίρεσή τους.

5.6.4. ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΥΠΟΥ "PACCO"

Οι γενικοί ή μερικοί διακόπτες των πινάκων τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση 40Α, 63Α και 100Α θα είναι περιστροφικοί τύπου "PACCO".

Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί σύμφωνα με τα σχέδια θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα 380/220V, 50Hz, ισχύ διακοπής ίση ή μεγαλύτερη από την ονομαστική τους ένταση και αριθμό χειρισμών το λιγότερο:

- α) των 100Α: 40.000 Α
- β) των 63Α: 40.000 Α
- γ) των 40Α: 50.000 Α
- δ) των 25Α: 50.000 Α
- ε) των 16Α: 400.000 Α

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από το εμπρόσθιο μέρος με λαβή επάνω σε μονωτική ροζέτα. Η ροζέτα θα φέρει από κάτω ζελατίνα με ενδείξεις της θέσεως του διακόπτη (εντός - εκτός).

5.6.5. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ (ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς VDE 0641 τύπου "L" για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου "G" για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 ΚΑ και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3/5 φορές την ονομαστική, για τύπου "L" και 8/12 φορές την ονομαστική, για τους τύπου "G". Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ. ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου Β εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος Β ή C	μέχρι 10Α	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10Α	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 έως 32Α	1.05IN	1.35IN	10XIN

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει. Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγα- λύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης» (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων.

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτομάτου, σύμφωνα με VDE 0641			
	1.5 KA	3 KA	5 KA 7 KA	10 KA
≤ 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ			
≤ 3.000	35 A			
≤ 5.000		50 A		
≤ 7.000			63 A	
≤ 10.000				80 A
> 10.000				100 A

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

(1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

(2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Ενδεικτικός τύπος μικροαυτομάτων SIEMENS τύπου "W" ή ισοδύναμος.

5.6.5.1. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΤΥΠΟΥ "L" Η "B"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B" ανεξάρτητα πως δείχνονται στα σχέδια και τα τιμολόγια ("L" ή "B") θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "B", σύμφωνα με το IEC 947-2, η οποία αντικαθιστά την καμπύλη "L" που πρόβλεπε το IEC 157-1.

Οι μικροαυτόματοι τύπου "B" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0641, IEC 898, EN 60.898, θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάστασή τους σε ράγα πίνακα. Οι πολυπολικοί μικροαυτόματοι θα έχουν ενιαίο πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπερέντασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος.

Οι επαφές τους θα είναι επάργυρες και θα διαθέτουν θαλάμους απόσβεσης τόξου.

Ο μέσος αριθμός χειρισμού θα είναι 20000 υπό ονομαστικό φορτίο. Η ονομαστική ικανότητα διακοπής θα είναι τουλάχιστον 3 KA για εναλλασσόμενη τάση 220/380V ή μεγαλύτερη αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι μικροαυτόματοι θα διεγείρονται και αποζεύγονται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 3 μέχρι 5 φορές την ονομαστική τους ένταση.

5.6.5.2. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΤΥΠΟΥ "G" Η "K"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0660 και 0641 ή IEC 947-2 και η διέγερση και απόζευξη τους χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση. Κατά τα λοιπά ισχύουν όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο για τους μικροαυτόματους τύπου "L" ή "B".

5.6.6. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

5.6.6.1. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (CIRCUIT BREAKERS) 100A ΕΩΣ 630A

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος τοποθετούνται με σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων, κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος. Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE-0660 και VDE-0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

τάση μόνωσης : 1000V.

ονομαστική τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 500V/50Hz.

κλάση μόνωσης : C σύμφωνα με VDE-0110.

ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με το κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE-0660/IEC-157.

διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 6.000-10.000-χειρισμοί σε φόρτιση AC1.

μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C.

θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

θα έχουν την δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.

ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις: "ανοικτος"- "κλειστος", πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.

κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση της χειρολαβής. Είναι επιθυμητό η χειρολαβή να έχει την δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "κλειστος" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και να ασφαλισθεί με λουκέτο.

τα μαγνητικά στοιχεία των κυρίων διακοπών ισχύος στο δευτερεύον των Μ/Σ ισχύος θα είναι εφοδιασμένα και με κατάλληλο στοιχείο καθυστέρησης ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος λειτουργίας τους.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με αρχές σχεδίασης φιλικές προς το περιβάλλον, πληρώντας το πρότυπο ISO 14062. Ιδιαίτερα, τα υλικά των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να μην περιέχουν αλογόνα. Θα πρέπει επίσης να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται

χλωροφθοράνθρακες, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες ή μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικές ή τετραπολικές εκδόσεις. Στους αυτόματους διακόπτες βυσματωτού τύπου ή συρομένου φορείου, μία ασφάλεια απόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση “κλειστός” (ON).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (πάνω ή κάτω ακροδέκτες σύνδεσης).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60664 - 1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

5.6.6.1.1.ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9002 και ISO 14001.

~ Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

~ Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα, που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

~ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία λαβή ή με ένα περιστροφικό χειριστήριο που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

~ Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απομόνωσης σύμφωνα με IEC 60947-2/ Παράγραφος 7-27:

- ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο να μπορούν να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
- στη θέση OFF (O), η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνουν την κατάσταση απομόνωσης.

Η απομόνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

~ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απομόνωσης” με 1 ως και έως 3 λουκέτα.

~ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

~ Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του

κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη 'θετικού χειρισμού ανοίγματος' θα πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

5.6.6.1.2. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΑΝΤΟΧΗ

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- ~ 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- ~ 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένο ένα μηχανισμό ειδικά σχεδιασμένο να αφοπλίζει τον διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Η λειτουργία αυτού του μηχανισμού θα είναι ανεξάρτητη από τη θερμο- μαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Η αφοπλισή του διακόπτη θα πρέπει να πραγματοποιείται σε λιγότερο από 10 ms για ρεύμα βραχυκυκλώματος πάνω από 25 In.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

5.6.6.1.3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας "χειροκίνητη/αυτόματη" στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση "χειροκίνητης" λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας.

Ο χρόνος απόκρισης του μοτέρ τηλεχειρισμού για εντολή κλεισίματος του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να είναι μικρότερος από 80 ms.

Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφοπλισή εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης ενεργείας.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:

- ~ ο μηχανισμός μοτέρ τηλεχειρισμού θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- ~ στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής:

- ~ θα πρέπει να είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- ~ όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες
- ~ όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών
- ~ βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα
- ~ η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να:

- ~ συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα Β
- ~ να έχει ατρωσία έναντι ανεπιθύμητων αποπλίσεων όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 61000 - 4
- ~ να είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C
- ~ να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή να είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η απόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

5.6.6.1.4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Γενικά Χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να είναι ανταλλάξιμες):

- ~ Θερμομαγνητική (θερμική για προστασία από υπερφόρτιση, μαγνητική για προστασία από βραχυκύκλωμα)
- ~ Ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.
Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

Χαρακτηριστικά:

- ~ Ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- ~ Σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- ~ Ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- ~ Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης του κατωφλίου απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

Χαρακτηριστικά:

- ~ Ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- ~ Σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- ~ Ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- ~ Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης του κατωφλίου απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (για διακόπτες $\geq 250A$)

Χαρακτηριστικά:

Προστασία μακρού χρόνου (LT): Ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST): ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r , η χρονική καθυστέρηση θα είναι σταθερή στα 40 ms.

Στιγμιαία προστασία: Η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: ουδέτερος χωρίς προστασία - προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

Οι εξής λειτουργίες θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:

- Ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 90% του I_r , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του I_r
- Θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση ή μεγαλύτερη από 400 A)

Χαρακτηριστικά:

Προστασία μακρού χρόνου:

- ~ ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- ~ ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- ~ η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα 1.2 I_r και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα 1.05 I_r .

Προστασία βραχέως χρόνου:

- ~ ρύθμιση I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r
- ~ χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I_{2t} .

Στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη.

- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδέτερου με 3 θέσεις ρύθμισης (ουδέτερος χωρίς προστασία, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων).

Μνήμη θερμικής κατάστασης

- σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

Μία ενδεικτική λυχνία LED στη πρόσοψη της μονάδας ελέγχου θα πρέπει να δείχνει το ποσοστό φόρτισης της συσκευής:

- αναμμένη: όταν το ρεύμα υπερβαίνει το 90% του I_r
- αναβοσβήνει: όταν το ρεύμα υπερβαίνει το 105% του I_r .

Προαιρετικές λειτουργίες

Θα είναι δυνατόν η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου να έχει επιπλέον λειτουργίες, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:

- ~ προστασία από σφάλμα προς γη
- ~ μανδάλωση περιοχής επιλεκτικότητας
- ~ αμπερόμετρο
- ~ ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί)

~ μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου επικοινωνίας (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

Τα στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης θα είναι ενδεικτικού τύπου Shneider Electric, Hager, ABB ή ισοδύναμα.

5.6.6.2. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 630-1600A

Γενικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος (εκτός των αυτομάτων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος) θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 2. Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (Icw) να είναι ίσο με 25 kA/ 0.5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος)
- Η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) κάθε αυτόματου διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την τιμή της ικανότητας διακοπής σε λειτουργία (Ics) στο σημείο της εγκατάστασης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος, εκτός και αν ο αυτόματος διακόπτης ισχύος που προηγείται, καθιστά εφικτή την διασφάλιση συνεργασίας (όπως καθορίζεται και στο Παράρτημα Α του Προτύπου IEC 60947 - 2). Σε αυτή την περίπτωση, η συνεργασία ανάμεσα στους δυο αυτόματους διακόπτες ισχύος θα επιβεβαιώνεται και θα διασφαλίζεται από αντίστοιχες δοκιμές
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 750 V AC (50/60 Hz).
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα διατίθενται και εναλλακτικά σε τύπο διακόπτη φορτίου - αποζεύκτη.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 V AC.
- Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα μπορεί να είναι βυσματωτού τύπου ή συρομένου φορείου και θα πρέπει να είναι διαθέσιμος σε τριπολικές ή τετραπολικές εκδόσεις (με προστασία και του ουδετέρου σε όποιο από τα παρακάτω επίπεδα: ουδέτερος χωρίς προστασία (4P3D), προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων (4P3D + N/2) ή προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων

Κατασκευή-Λειτουργία-Περιβάλλον

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζεύξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα, που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε απόπλιση (TRIPPED).

Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό Χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικού χειρισμού ανοίγματος.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη.

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι τύπου snap-in".

Λειτουργίες Προστασίας

Γενικά

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου και να ενσωματώνεται στον αυτόματο διακόπτη.

Θα πρέπει να έχει αυτόνομη τροφοδοσία .

Οι μετασχηματιστές έντασης, απαραίτητοι για ανίχνευση του μεγέθους των ρευμάτων (ενεργός τιμή rms) των φάσεων, θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι στο εσωτερικό του αυτόματου διακόπτη και να είναι μη μαγνητικού ή τύπου Rogowsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων εντάσεως ρεύματος.

Χαρακτηριστικά

Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον ζητηθεί) με χρονική καθυστέρηση.

Λειτουργίες ελέγχου

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ελέγχου θα πρέπει να παρέχονται σαν βασικές λειτουργίες της μονάδας ελέγχου:

Επιτήρηση φορτίου: ένα κίτρινο LED θα πρέπει να ανάβει όταν η φόρτιση του αυτόματου διακόπτη ξεπερνάει το 105% του I_r.

Εξοπλισμός "test": θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

Μνήμη θερμικής κατάστασης: σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

5.6.6.3.ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΕΡΟΣ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 6300Α

Γενικά

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος αέρος θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία Β σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 2. Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να έχουν ικανότητα διακοπής που θα προκύπτει από υπολογισμούς λαμβάνοντας υπόψη τη θέση τους στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Οι δοκιμές του αυτόματου διακόπτη αέρος θα εκτελούνται στο επίπεδο της ονομαστικής ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος σε λειτουργία (I_{sc}), ενώ το ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) θα είναι ισοδύναμο με την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}).

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να μπορούν να τροφοδοτηθούν και αντίστροφα χωρίς να επηρεάζεται η απόδοσή τους. Θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690V AC (50/60 Hz), ενώ η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000V AC (50/60 Hz). Τέλος οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απομόνωση, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 1 και -2, για την ονομαστική τάση μόνωσης των 1000 V και για κατηγορία υπέρτασης IV.

Κατασκευή

Περιβαλλοντικές επιδράσεις

Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπα ISO 9002 και ISO 14001.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα διατίθενται σε ανακυκλώσιμη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να ακολουθεί μη επιβαρυντικές για το περιβάλλον παραγωγικές διαδικασίες οι οποίες δεν κάνουν χρήση χλωροφθορανθράκων, χλωριωμένων υδρογονανθράκων, κτλ.

Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές επιδράσεις και η επεξεργασία των υλικών μετά το τέλος ζωής των προϊόντων. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει οδηγίες για την απομάκρυνση, αποσυναρμολόγηση και επεξεργασία των υλικών κατασκευής των αυτόματων διακοπών αέρος, μετά το τέλος ζωής τους (σύσταση υλικών, βάρος, τοξικότητα).

Γενικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί η συντήρηση, η ηλεκτρική διάρκεια ζωής θα πρέπει να είναι υψηλότερη από 10.000 κύκλους (K - A) μέχρι ονομαστικής εντάσεως 1600 A, 6.000 κύκλους μέχρι ονομαστικής εντάσεως 2000A, και 1.500 κύκλους για ονομαστική ένταση άνω των 4000A.

Δεν θα απαιτείται απόσταση ασφάλειας γύρω από τους αυτόματους διακόπτες συρομένου φορείου. Για τους αυτόματους διακόπτες σταθερού τύπου, θα πρέπει να παρέχεται ελεύθερος χώρος 150mm πάνω από τους φλογοκρόπτες έτσι ώστε να επιτρέπεται η απόστασή τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι τύπου A - K - A , δηλαδή με συσσωρευμένη ενέργεια ελατήριου. Ο χρόνος κλεισίματος θα είναι μικρότερος από ή τουλάχιστον ίσος με 70 ms.

Οι διακόπτες αέρος ισχύος θα πρέπει να διαθέτουν κύριες επαφές, οι οποίες θα πρέπει να εσωκλείωνται σε ένα ενισχυμένο πολυεστερικό περίβλημα και να προσφέρουν διπλή μόνωση ως προς τους χειριστές στην μπροστινή όψη τους.

Κύριες επαφές

Οι επαφές θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μη χρειάζονται συντήρηση υπό κανονικές συνθήκες χρήσης. Επιπλέον θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα ενδεικτικό που θα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού φθοράς χωρίς μετρήσεις ή ειδικά όργανα.

Φλογοκρύπτες

Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενοι και εξοπλισμένοι με μεταλλικά φίλτρα.

Μηχανισμός σύνδεσης/ αποσύνδεσης

Θα επιτρέπεται η σύνδεση και αποσύνδεση του αυτομάτου διακόπτη συρομένου φορείου χωρίς να χρειάζεται να ανοιχθεί η πόρτα του πίνακα.

Ο αυτόματος διακόπτης (κινητό μέρος) θα μπορεί να τοποθετηθεί σε τρεις θέσεις στο σασί (σταθερό μέρος), οι οποίες θα αναγνωρίζονται και οπτικά μέσω ενδείκτη θέσης στη πρόσοψη του σασί:

1. θέση σύνδεσης – όλα τα κυκλώματα ισχύος και τα βοηθητικά κυκλώματα θα είναι συνδεδεμένα
2. θέση «test» – όλα τα κυκλώματα ισχύος θα είναι αποσυνδεδεμένα ενώ τα βοηθητικά κυκλώματα είναι συνδεδεμένα
3. θέση αποσύνδεσης – όλα τα κυκλώματα ισχύος και τα βοηθητικά κυκλώματα θα είναι αποσυνδεδεμένα.

Μηχανισμός ασφαλείας

Θα παρέχεται μανδάλωση της πόρτας του πίνακα, έτσι ώστε να είναι αδύνατο το άνοιγμα της πόρτας εφόσον ο αυτόματος διακόπτης συρομένου φορείου βρίσκεται στη θέση «σύνδεσης». Θα παρέχονται μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Επιπλέον ένας μηχανισμός ασφαλείας θα πρέπει να εμποδίζει τη σύνδεση αυτόματου διακόπτη (κινητό μέρος) σε σασί (σταθερό μέρος) με μη συμβατά χαρακτηριστικά.

Ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να εγκαθίστανται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι).

Τα βοηθητικά εξαρτήματα θα προσαρμίζονται σε ένα τμήμα του διακόπτη στο οποίο κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας κανένα μεταλλικό μέρος δεν θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κύκλωμα ισχύος. Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι δυνατό να γίνονται από την πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη αέρος.

Μηχανικές ενδείξεις

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις κάτωθι πληροφορίες :

1. 'ON' (οι επαφές ισχύος κλειστές) ελατήρια φορτισμένα.
2. 'ON' (οι επαφές ισχύος κλειστές)ελατήρια αποφορτισμένα
3. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης έτοιμος για όπλιση

4. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης μη έτοιμος για όπλιση .
5. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια αποφορτισμένα.

Προστασία από σφάλμα υπερέντασης (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου για γενική εφαρμογή)
Γενικά

Η μονάδα ελέγχου θα είναι είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων. Οι αισθητήρες ρεύματος θα είναι μη – μαγνητικού τύπου ή τύπου Rogonsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων μέχρι και της τιμής του ρεύματος Isc.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms) και θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης για την αποθήκευση των αυξήσεων της θερμοκρασίας στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη.

Προστασία

Η μονάδα ελέγχου θα πληρεί τα παρακάτω ως στάνταρ :

1. Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
2. Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
3. Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Θα εξασφαλίζεται δυνατότητα προστασίας έναντι διαρροής προς γη με χρονική καθυστέρηση (εφόσον ζητηθεί).

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

Μετρήσεις

Μία ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση. Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσεως. Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Συντήρηση

Τα τελευταία δέκα (10) σήματα «trips» και «alarms» θα πρέπει να αποθηκεύονται σε δυο (2) καταχωρητές «registers» οι οποίοι θα παρέχουν πληροφορία τοπικά (ημερομηνία και ώρα, τύπος του σφάλματος ή συναγερμός «alarm»).

Ενδείκτες συντήρησης, όπως φθορά κύριων επαφών και κύκλοι λειτουργίας, θα πρέπει να απεικονίζονται στην πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη, όταν αυτό ζητείται από το χειριστή.

Επικοινωνία

Όταν ζητηθεί, ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει τα ακόλουθα δεδομένα μέσω δίαυλου επικοινωνίας:

1. Κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη αέρος (ανοιχτή / κλειστή, συνδεδεμένος / αποσυνδεδεμένος / test, άνοιγμα σε σφάλμα, έτοιμος για όπλιση)

2. Ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου
3. Αιτία σφάλματος
4. Τις μετρήσεις τις οποίες επεξεργάζεται η μονάδα ελέγχου: ρεύμα, τάση, συχνότητα, ισχύ, ποιότητα ισχύος.

Ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί απομακρυσμένα, τροποποιώντας από απόσταση τις ρυθμίσεις του, εντός του εύρους ζώνης των μετρήσεων, όπως αυτές παρέχονται προς ρύθμιση στο εμπρόσθιο μέρος του διακόπτη, συμπεριλαμβάνοντας και τις ρυθμίσεις προστασίας και συναγερμών «alarms».

Οι λειτουργίες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες από την μονάδα ελέγχου.

Προστασία από σφάλμα υπερέντασης (Ψηφιακή Ελέγχου για γενική εφαρμογή με δυνατότητα μετρήσεων ενέργειας)

Η μονάδα ελέγχου θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων. Οι αισθητήρες ρεύματος θα είναι μη – μαγνητικού τύπου ή τύπου Rogovsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων μέχρι και της τιμής του ρεύματος Isc.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms) και θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης για την αποθήκευση των αυξήσεων της θερμοκρασίας στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη.

Γενικά

Προστασία

Η μονάδα ελέγχου θα πληρεί τα παρακάτω ως στάνταρ :

1. Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
2. Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
3. Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι διαρροής προς γη με χρονική καθυστέρηση (εφόσον ζητηθεί).

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

Επιπλέον Λειτουργίες Προστασίας

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να προσφέρει τις παρακάτω λειτουργίες:

	Κατώφλι	Χρονική Καθυστέρηση
Ελάχιστη Τάση	100V ως U_{max}	1.2 ως 5 sec
Μέγιστη Τάση	U_{min} ως και τα 1200V	1.2 ως 5 sec
Ασυμμετρία Τάσης	2 ως 30% της μέσης τιμής της τάσης (U_{mean})	1 ως 40 sec
Ελάχιστη Συχνότητα	45Hz ως F_{max}	1.2 ως 5 sec
Μέγιστη Συχνότητα	F_{min} ως τα 440Hz	1.2 ως 5 sec
Ασυμμετρία Ρεύματος	5 ως 60% της μέσης τιμής ρεύματος (I_{mean})	1 ως 40 sec
Μέγιστο Ρεύμα	$0.2 \times I_n$ ως I_n	15 ως 1500 sec
Ακολουθία Φάσεων	$\Phi 1 / 2 / 3$	0.3 sec

Ισχύς Αντίστροφης 5 ως 500KW
Τροφοδοσίας

0.2 ως 20 sec

Συντήρηση

Τα τελευταία δέκα (10) σήματα «trips» και «alarms» θα πρέπει να αποθηκεύονται σε δυο (2) καταχωρητές «registers» οι οποίοι θα παρέχουν πληροφορία τοπικά (ημερομηνία και ώρα, τύπος του σφάλματος ή συναγερμός «alarm»).

Ενδείκτες συντήρησης, όπως φθορά κύριων επαφών και κύκλοι λειτουργίας, θα πρέπει να απεικονίζονται στην πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη, όταν αυτό ζητείται από το χειριστή.

Επικοινωνία

Όταν ζητηθεί, ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει τα ακόλουθα δεδομένα μέσω δίαυλου επικοινωνίας:

1. Κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη αέρος (ανοιχτή / κλειστή, συνδεδεμένος / αποσυνδεδεμένος / test, άνοιγμα σε σφάλμα, έτοιμος για όπλιση)
2. Ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου
3. Αιτία σφάλματος
4. Τις μετρήσεις τις οποίες επεξεργάζεται η μονάδα ελέγχου: ρεύμα, τάση, συχνότητα, ισχύ, ποιότητα ισχύος.

Ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί απομακρυσμένα, τροποποιώντας από απόσταση τις ρυθμίσεις του, εντός του εύρους ζώνης των μετρήσεων, όπως αυτές παρέχονται προς ρύθμιση στο εμπρόσθιο μέρος του διακόπτη, συμπεριλαμβάνοντας και τις ρυθμίσεις προστασίας και συναγερμών «alarms».

Οι λειτουργίες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες από την μονάδα ελέγχου.

Μετρήσεις

Μία ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση. Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσης.

Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά την αφόπλιση του διακόπτη.

Μετρήσεις Ισχύος

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει τις τιμές της τάσεως, ισχύος και ενέργειας.

Οι τιμές όλων των ηλεκτρικών μεγεθών θα εμφανίζονται στην οθόνη και θα ανανεώνονται ανά δευτερόλεπτο. Οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές θα αποθηκεύονται στη μνήμη.

Ακρίβεια Ενδείξεων :

Ενέργεια (KWh)	2 %	
Ισχύς	(KW)	2 %
Φαινόμενη Ισχύς (KVA)	2 %	
Άεργος Ισχύς	(KVAR)	2%

Μετρήσεις Ποιότητας Ισχύος

Η μονάδα ελέγχου θα προσφέρει λειτουργίες οι οποίες θα επιτρέπουν την ανάλυση της ποιότητας ισχύος του συστήματος διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος, συμπεριλαμβανομένων:

Το πλάτος και το εύρος των αρμονικών συνιστωσών τάσης και ρεύματος μέχρι και 31ης τάξεως.

Τα θεμελιώδη μεγέθη της τάσεως, ρεύματος, ενεργούς - άεργους - φαινόμενης ισχύς Τη συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) τάσεως και ρεύματος.

5.6.7. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ - ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΒΙΔΩΤΕΣ

Θα αποτελούνται από την βάση, τη μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεωμένη στη βάση του πίνακα με βίδες ή να φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης για στήριξη σε ράγα και θα είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα με τα DIN 49510, 49511 και 49325 με σπείρωμα:

- E 16 (τύπου μινιόν) ως τα 25A
- E 27 ως τα 25A
- E 33 ως τα 63A
- R 1 1/4" ως τα 100A

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μετά στη βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514.

Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσης 500V σύμφωνα με τα DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Τα φυσίγγια θα είναι εντάσεων σε A:

- 6, 10, 16, 20, 25A για E 16 ή E 27
- 35, 50, 63A για E 33
- 80, 100A για R 1 1/4"

Τα φυσίγγια θα είναι δύο τύπων:

- Ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις μικρής διάρκειας.
- Βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας.

5.6.8. ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V/50Hz. Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φορτίση AC3 και για διάρκεια ζωής 1.000.000-χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία (συνφ>0,95) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορίας φόρτισης AC1. (Κατηγορίας φόρτισης AC1, AL2, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE-0660 & IEC-158). Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποιά κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές. Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος να είναι 0,75-1,1 της ονομαστικής τάσης

λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4-0,6 αντιστοίχως.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς DIN46199.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0660/IEC-158. Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν 40°C.

5.6.9. ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΩΣΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ (AUX. RELAYS)

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- τάση λειτουργίας: 220V/50Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια).
- ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής: ανάλογα με την φόρτιση

5A	AC 11/220V,	50HZ
2,5A	DC 11/ 50V,	DC
5A	DC 11/ 24V,	DC
- αριθμός επαφών: σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25%-50%.
- περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας: -20°C μέχρι 50°C.
- μηχανική διάρκεια ζωής: 15.000-χειρισμοί (τουλάχιστον).
- τάση διέγερσης: 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- τάση αποδιέγερσης: 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- με διάταξη περιορισμού του ρεύματος: για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (πχ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- ισχύοντες κανονισμοί: VDE-0660 μέρος 2ο, DIN46199 (σήμανση επαφών)

5.6.10. ΘΕΡΜΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Ο θερμομαγνητικός διακόπτης χρησιμοποιείται για την προστασία των κινητήρων από υπερένταση και βραχυκύκλωμα. Λειτουργεί και ως απευθείας εκκινητής, με ενσωματωμένα μπουτόν START-STOP ενώ μπορεί να έχει και χρήση και σαν γενικός διακόπτης κινδύνου με κομβίο τύπου μανιτάρι.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πρότυπα: IEC 60947, EN 60947
- ονομαστική τάση : 230 V / 400 V AC
- θερμοκρασία λειτουργίας : από -25°C έως +55°C
- διάρκεια ζωής : 100.000 χειρισμοί για κατηγορία χρήσης AC3
- μέγιστος ρυθμός λειτουργίας : 40 χειρισμοί / ώρα
- μέγιστη διατομή αγωγών : πολύκλωνος : από 1
έως 4mm² μονόκλωνος : από 1,5 έως 6mm²
- τάση μόνωσης : 6000 V
- ικανότητα διακοπής: 100kA (0,16-10A) και 16kA (16-25A)
- συχνότητα : 40 - 60 Hz

5.6.11. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΕΠΙΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ 4 ΘΕΣΕΩΝ

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Πρότυπα: EN 60947-4, VDE
- Τάση μόνωσης (Ui): 500 V AC
- Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (Uimp): 4 kV
- Ονομαστικό Ρεύμα: 16 έως 63A (κατηγορία AC3, AC1, AC5a και AC5b)
Τάση λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 250 V AC (1P και 2P) και 400 V AC (3P και 4P) εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια.
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 50 Hz
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 24 V AC, 230-240 V AC.
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 50 Hz
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 5°C μέχρι +60°C.
- Ηλεκτρική Διάρκεια ζωής: 200.000 χειρισμοί / 100 ανά ημέρα
- Μηχανική Διάρκεια ζωής: 200.000 χειρισμοί / 100 ανά ημέρα
- επιλογικό διακόπτη 4 θέσεων

5.6.12. ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Θα είναι κατάλληλοι για την ασφαλή ζεύξη ή απόζευξη κυκλωμάτων υπό φορτίο και σύμφωνος με τους κανονισμούς VDE 0660, τάσης λειτουργίας ως 660 VDE και ονομαστικού ρεύματος όπως στα σχέδια. Η διάρκεια ζωής των θα είναι 1000 τουλάχιστον ζεύξεις και αποζεύξεις και θα αντέχουν σε βραχυκύκλωμα (κρουστικό ρεύμα) 100 KA.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα. Θα αποτελούνται από τη βάση και τον μονωμένο κινητό φορέα των μαχαιρωτών ασφαλειών.

Ο μηχανισμός των επαφών θα βρίσκεται στη βάση και εφαρμόζει κατ' ευθείαν επί των επαφών (μαχαιριών) των ασφαλειών. Θα φέρουν οπωσδήποτε θαλάμους σβέσεως τόξου και ισχυρά μονωτικά - διαχωριστικά διαφράγματα μεταξύ πόλων και ασφαλειών.

Οι ασφάλειες οι οποίες θα φέρονται επί του μονωτικού κινητού καλύμματος, θα μπορούν να τοποθετούνται και να αφαιρούνται χωρίς εργαλεία. Το κάλυμμα - βάση ασφαλειών θα μπορεί να αφαιρείται όταν ο διακόπτης θα είναι ανοικτός και θα έχει διαφανές παράθυρο για τον έλεγχο των ασφαλειών.

5.6.13. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους και θα έχουν ευαισθησία 30 mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα).

Οι αυτόματοι θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 25A, 40 ή 63A όπως προκύπτει από τα σχέδια.

Θα φέρει σύστημα μανδάλωσης για ταχεία τοποθέτηση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα καθώς και οπές για τη στερέωσή του με βίδες.

Θα είναι μονοφασικός 220V, 50Hz και θα έχει δυνατότητα συγκράτησης με σήμα εναλλασσόμενου ρεύματος, που θα δίνεται από μπουτόν.

Ο χρόνος συγκράτησης θα είναι ρυθμιζόμενος από 1 έως 6 min. Ο χρονοδιακόπτης θα έχει κουμπί δύο θέσεων. Στη μία θα γίνεται η προηγούμενη λειτουργία ενώ στην άλλη ο χρονοδιακόπτης θα συγκρατείται συνεχώς χωρίς να επηρεάζεται από το μηχανισμό ρύθμισης του χρόνου συγκράτησης.

Θα είναι κατάλληλος για φορτίο λαμπτήρων πυράκτωσης μέχρι 1200 W και λαμπτήρων φθορισμού μέχρι 10 A για όλα τα είδη των συνδεσμολογιών.

5.6.14. ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΕΩΣ (ΘΕΡΜΙΚΑ)

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μίας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απ' ευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες απο :

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης
- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής T II σύμφωνα με το VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500 V, AC.
- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία.
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40° C.

Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να λειτουργήσουν ξανά να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

Μπουτόν επαναφοράς.

Μοχλό δοκιμής.

Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός απο τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I₁,I₂ είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού. Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

Θα έχει διάταξη αυτοσυγκράτησης, δηλαδή σε περίπτωση υπερέντασης και διακοπής της τροφοδότησης του πηνίου του τηλεχειριζόμενου διακόπτη μέσω της επαφής του θερμικού, δεν μπορεί να αποκατασταθεί το κύκλωμα εάν προηγουμένως δεν πιεσθεί το κουμπί αυτοσυγκράτησης.

Η επαφή λειτουργίας του θερμικού θα είναι μεταγωγική.

Για την εξισορρόπηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και αποφυγή επηρεασμού της λειτουργίας του θερμικού από αυτήν τη θερμοκρασία θα υπάρξει διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Η περιοχή ρύθμισης κάθε θερμικού θα περιέχει περί το μέσον την ονομαστική ένταση λειτουργίας του κινητήρα που προστατεύει από υπερένταση.

5.6.15. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Οι διακόπτες φορτίου θα χρησιμεύουν για τη ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη. Θα είναι ισχυρής κατασκευής, με σύστημα μπροστινού χειρισμού και θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται :

- σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC 21 έως 660 V, 3 φάσεων ΕΡ.
- σαν διακόπτες κινητήρων σύμφωνα προς IEC 408 για την κατηγορία AC 23.

Οι διακόπτες θα εκπληρώνουν τις προϋποθέσεις αποζεύξεως διανομής, τροφοδοσίας ή κύριων διακοπών.

Η ονομαστική ένταση των διακοπών φορτίου, για συνεχή λειτουργία, έως 35 C, θα είναι ανάλογα προς το σκοπό χρήσεως από 100 A έως 400 A. Το ονομαστικό κρουστικό ρεύμα θα είναι περίπου 6,5 - 25 KA. Ο αριθμός των χειρισμών ανάλογα προς την κατηγορία θα είναι κατ' ελάχιστον 30.000 και γενικά θα υπερκαλύπτουν τα καθοριζόμενα 9VDE 0660 και IEC 157. Η προστασία του διακόπτη θα είναι IP 40 και των ακροδεκτών IP00.

Κάθε διακόπτης θα φέρει σε ηρεμία, ανοιχτές και κλειστές βοηθητικές επαφές. Οι θάλαμοι ζεύξεως θα είναι από ανθεκτικό σε θερμότητα και ρεύματα ερπυσμού υλικό.

5.6.16. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Θα είναι κατάλληλοι για την τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν γενικοί ή σαν μερικοί διακόπτες.

Θα έχει το ίδιο σχήμα και οι διαστάσεις όπως ο μικροαυτόματος για δε την διάκρισή τους θα υπάρχει στην μετωπική του πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

Η στερέωση του ραγοδιακόπτη θα είναι από συνθετική ύλη. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνα προς VDE 0632.

5.6.17. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΤΕΡΟΣ - ΤΡΙΓΩΝΟΥ

Οι διακόπτες αστέρα - τριγώνου θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρονόμους ισχύος (CONTACTORS) (Δικτύου - τριγώνου - αστέρα) και χρονοδιακόπτη μεταγωγής από την θέση "αστέρα" στην θέση "τρίγωνο".

5.6.18. ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΑ

Οι διακόπτες αέρα θα είναι τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκρατήσεως, διατάξεις προστασίας από υπερφόρτιση, τάσεως λειτουργίας 24V έως 100A και για τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμούς, θερμοκρασία λειτουργίας -20 έως +55° C.

Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητο κύκλωμα Χ.Τ. Οι αυτόματοι διακόπτες αέρα θα είναι δύο ειδών:

- α) για την απ' ευθείας ζεύξη του κινητήρα στο δίκτυο και
- β) για την εκκίνηση μέσω διακόπτη "αστέρα - τριγώνου" ώστε να περιορισθεί το ρεύμα εκκινήσεως. Κάθε διακόπτης θα έχει όσες βοηθητικές επαφές (κανονικά ανοικτές ή κλειστές) απαιτούνται.

5.6.19. ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm

Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης

του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.

Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται απο ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. απο την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα :

ΚΟΚΚΙΝΟ	STOP STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).
ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ	Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.)	Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching)
ΚΙΤΡΙΝΟ	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός απο τις παραπάνω	

Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω απο το μπουτόν "START".

Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20°C έως $+40^{\circ}\text{C}$.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/230V.

Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον 10 x

10^6 χειρισμοί

Για 100 VA τουλάχιστον 8 x 10^6 χειρισμοί

Για 250 VA τουλάχιστον 3 x 10^6 χειρισμοί

Για 750 VA τουλάχιστον 1.2 x 10^6 χειρισμοί

Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3×10^6

- χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστήριου: IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

5.6.20. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Γενικά ο ηλεκτρονικός χρονοδιακόπτης: α) θα ενεργοποιεί και θα απενεργοποιεί φορτία σύμφωνα με τον προγραμματισμό του χρήστη, β) θα λειτουργεί σε εβδομαδιαίο κύκλο, γ) θα έχει την δυνατότητα αυτόματης αλλαγής μεταξύ θερινής και χειμερινής ώρας και δ) θα έχει την δυνατότητα προσωρινής ή μόνιμης παράκαμψης του προγράμματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πρότυπα: EN 669-1, EN 669-2-2

Τάση : 230 V AC

Συχνότητα λειτουργίας: 50 Hz

Χρονική ακρίβεια: ± 1 sec

Βαθμός προστασίας: IP 40 η μετώπη και IP 20 οι ακροδέκτες

Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας: -10°C μέχρι $+50^{\circ}\text{C}$.

5.6.21. ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ

Θα είναι όργανα στρεφόμενου σιδήρου, κατάλληλα για κατακόρυφη στήριξη σε πίνακα, με τετράγωνη πλάκα διαστάσεων 144 X 144 mm.

Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 0-500 V.

Θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Έδραση : μέσω ημιαξόνων
- Κλάση ακρίβειας : 1% - 5%
- Ιδιοκατανάλωση : 1,5 VA
- Υπερφόρτιση : 20% της ονομαστικής τάσης, συνεχώς
100% της ονομαστικής τάσης επί 1 min.

Το βολτόμετρο θα συνοδεύεται από μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων.

5.6.22. ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V, με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

Θα έχουν σύστημα μετρήσεως από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα.

Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μία κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνεδεμένης τάσης.

- ονομαστική συχνότητα : 50 HZ.
- ανοχή ενδείξεως : - 0,5% της ονομαστικής
- ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA.

5.6.23. ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΑ

Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μετρήσεως για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45-65HZ διαστάσεων 96 X 96.

-ιδιοκατανάλωση	:	πηνίο τάσεως 10VA. " εντάσεως 1,5 VA.
- περιοχή μετρήσεως	:	0,6 έως 1,2 φαινομένης ισχύος.
- σύνδεση	:	σε 380/220V και 3 Μ/Σ 5A.

5.6.24. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλα επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

5.6.25. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ

Οι μετασχηματιστές εντάσεως χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0414/1270.

Για λόγους προστασίας των οργάνων από υπερφόρτιση ο συντελεστής υπερεντάσεως θα είναι μικρός (n5).

Για δίκτυο τάσεως 600 V (τάση δοκιμής 3 KV) και συχνότητα 50 Hz θα είναι $I_{th}=60$ x ονομ. και $I_{dvn}=150$ ονομ. Η μόνωση του μετασχηματιστή θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο σύμφωνα με το VDE.

Συνεχής υπερφόρτιση 20% κρουστική υπερφόρτιση 60 φορές του ονομαστικού ρεύματος (για 1 sec).

5.6.26. ΔΙΠΛΑ ΜΠΟΥΤΟΝ (ON - OFF)

Θα είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380 V προστασίας IP 40 και ονομαστικής εντάσεως 6A. Το κουμπί θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC 337/1, VDE 0113, DIN 43602.

5.6.27. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τριφασικοί μετρητές ενέργειας ψηφιακής ένδειξης

Ο τριφασικός (3P + N) μετρητής ενέργειας θα είναι ψηφιακής ένδειξης, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα DIN και μέτρησης μεγεθών όπως ενεργή και άεργος ισχύς, ενεργό και άεργο ενέργεια, τάση, ρεύμα. Θα υποστηρίζει ένα ή δύο πρωτόκολλα επικοινωνίας Modbus, BACnet, M-bus και LON και θα ενσωματώνεται σε απλές εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας σε συνεργασία με σύστημα BMS.

Χαρακτηριστικά

Κλάση ακριβείας 1.0 και 0.5S για μέτρηση ενεργού ενέργειας

Κλάση ακριβείας 2 για μέτρηση άεργου ενέργειας

Συμμόρφωση με πρότυπα EN50470-1/3 (MID), IEC 61557-12, IEC 62053-21/22, IEC 62053-23

Οθόνη γραφικών για εύκολη απεικόνιση

Συμπαγής σχεδιασμός που επιτρέπει την εύκολη τοποθέτηση σε ράγα DIN με διπλό στήριγμα (clip)

Καλύμματα ασφαλείας έναντι παραβίασης των συνδέσεων του μετρητή (τάση, ρεύμα, ψηφιακές είσοδοι/ψηφιακές έξοδοι) που εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων σας

Ενσωματωμένο ρολόι που αποθηκεύει την ημερομηνία και την ώρα της τελευταίας επαναφοράς (reset)

Ενσωματωμένο ρολόι που αποθηκεύει την ημερομηνία και την ώρα για 48 ώρες σε περίπτωση διακοπής ενέργειας

Επιλογή πολλαπλής τιμολόγησης μέσω των ψηφιακών εισόδων ή του ενσωματωμένου ρολογιού

Ψηφιακή έξοδος για σηματοδότηση συναγεμίων ή διαμόρφωση ως έξοδος παλμού

Παρακολούθηση WAGES

Μονοφασικοί μετρητές ενέργειας ψηφιακής ένδειξης

Ο μονοφασικός (1P + N) μετρητής ενέργειας θα είναι ψηφιακής ένδειξης, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα DIN και μέτρησης μεγεθών όπως ενεργή και άεργος ισχύς, ενεργό και άεργο ενέργεια, τάση, ρεύμα. Θα υποστηρίζει ένα ή δύο πρωτόκολλα επικοινωνίας Modbus, BACnet, M-bus και LON και θα ενσωματώνεται σε απλές εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας σε συνεργασία με σύστημα BMS.

Χαρακτηριστικά

Αυτοτροφοδοτούμενο

Συμμόρφωση με IEC 62053-21, IEC 62053-23, EN 50470-3

Συμπαγής σχεδιασμός, πλάτους 1 ή 2 στοιχείων (18mm)

Ενσωματωμένη επικοινωνία Modbus ή M-Bus

Διατάξεις ασφαλείας έναντι παραβίασης εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων σας

Πιστοποίηση MID (επιλεγμένα μοντέλα) παρέχοντας πιστοποιημένη ακρίβεια και ασφάλεια δεδομένων

5.6.28. ΕΠΙΛΟΓΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ

Στην περίπτωση που θα προσαχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- α) Σε περίπτωση σφάλματος, π.χ. βραχυκύκλωμα, θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- β) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος, τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η ασφάλεια και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

5.7. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

5.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής, επώνυμα με στοιχεία του κατασκευαστή, του τύπου και του βαθμού προστασίας τους, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών EN, ELOT, CIE, VDE, IMQ με σήμανση ENEC, CE.

Ο κατασκευαστής των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να είναι γνωστός ως κατασκευαστής φωτιστικών σε παραγωγή σειράς και πρέπει να εφαρμόζει παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2008 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει πιστοποιητικό συμμόρφωσης κατά ENEC το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει:

- Πιστοποιητικό συμφωνίας με EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)
- EN 60598-/- (Ειδικό Πρότυπο της Κατηγορίας)
- EN 55015 / EN 61547 (Πρότυπο ραδιοταραχών/ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής

συμβατότητας)

– EN 61000-2-3/EN61000-3-3 (Εκπομπών Αρμονικών και Διακυμάνσεων) Επιπλέον όλα τα φωτιστικά led πρέπει να έχουν πιστοποιητικό συμφωνίας με το πρότυπο EN 62471 (Πρότυπο φωτοβιολογικής photobiological καταλληλότητας).

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να είναι απολύτως ισοδύναμα, στα φωτομετρικά στοιχεία, τη μορφή, τις διαστάσεις και την ποιότητα με αυτά που καθορίζονται στην τεχνική περιγραφή.

Τα προς έγκριση φωτιστικά θα διαθέτουν πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία (σε ηλεκτρονική μορφή δηλ. αρχείο .ldt ή .es κατάλληλο για την άμεση χρησιμοποίηση σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών πχ Dialux, Relux κλπ), που να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση (hard copy) του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.

Ο κατασκευαστής – προμηθευτής των φωτιστικών σωμάτων τύπου led θα συνοδεύει την προσφορά του με πενταετή τουλάχιστον εγγύηση καλής λειτουργίας.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα εγκριθούν από την επίβλεψη, αφού προσκομισθούν δείγματα και τεχνικά στοιχεία. Σε περίπτωση που τα φωτιστικά αυτά δεν κριθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές, η επίβλεψη δύναται να υποδείξει συγκεκριμένους τύπους φωτιστικών σωμάτων και ο ανάδοχος υποχρεούται να τους εγκαταστήσει. Τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν λαμπτήρες, κατάλληλου τύπου, όπως προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή τους, ισχύος σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής αντίστοιχης με τους καθοριζόμενους παρακάτω ενδεικτικούς τύπους, θα τεθούν δε οπωσδήποτε υπόψη της επιβλέψεως προς έγκριση.

Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων αρχίζει από την σύνδεση του τροφοδοτικού καλωδίου και περιλαμβάνει τη σύνδεση με τους διακλαδωτήρες ("κλέμενς") που βρίσκονται μέσα στο φωτιστικό, την προσαρμογή τους σε οροφές, ψευδοροφές, τοίχους κλπ., καθώς επίσης και τα τυχόν απαιτούμενα μικρουλικά για τη στήριξη ή για την αποκατάσταση των επιφανειών ("μερεμέτια").

Τα φωτιστικά σώματα νοούνται ότι συμπεριλαμβάνουν τις βάσεις τους, τα καλύμματά τους, όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινήτες, πυκνωτές, ballast), τους λαμπτήρες, τις διατάξεις στερεώσεως ή αναρτήσεως μεμονωμένα ή σε συνεχείς σειρές (αλυσίδες, "κλίπς", κοχλίες row bolts ή κοινοί κλπ.).

Όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας, προελεύσεως χωρών ΕΕ ενός από τους οίκους Philips, Osram, Sylvania, κλπ. και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς VDE.

Οι μεταλλικές κατασκευές των σωμάτων θα είναι όπως αναλυτικά φαίνεται στα σχέδια είτε από αλουμίνιο είτε από λαμαρίνα DKP με πάχος τουλάχιστον 0,5mm ή μεγαλύτερο δηλαδή όσο απαιτείται για την επίτευξη ισχυρότατης κατασκευής χωρίς παραμορφώσεις ή ίχνη κατεργασίας ("πονταρισίες", κτυπήματα κλπ.) για επίτευξη απόλυτα λείας επιφάνειας, κυρίως στις εμφανείς επιφάνειές τους.

Η μεταλλική κατασκευή μετά την πλήρη διαμόρφωση και κατεργασία της θα έχει υποστεί καθαρισμό και βαφή με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος, γενικά λευκού (όταν δεν είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο).

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα είναι μόνωσης ανθεκτικής σε υψηλές θερμοκρασίας 105°C.

Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα έχουν και κατάλληλη λήψη για σύνδεση των αγωγών γειώσεως.

Για όσους τύπους φωτιστικών σωμάτων απαιτείται ειδική κατασκευή και δεν είναι τυποποιημένα θα παραδοθούν σχέδια που θα εμφανίζουν πάχη λαμαρίνας, διαστάσεις κλπ. Για όλα τα φωτιστικά σώματα θα παραδοθούν πλήρη περιγραφικά φυλλάδια των κατασκευαστών. Τα στεγανά φωτιστικά σώματα φθορισμού θα έχουν απαραίτητως στεγανές λυχνιολαβές και προστασία του χώρου των οργάνων (πυκνωτών ballast κτλ.) IP-43 τουλάχιστο με κατάλληλη στεγανή διαμόρφωση του χώρου οργάνων και ελαστικά παρεμβύσματα.

Η υποδοχή του εκκινήτη θα είναι από ισχυρά ελατήρια στερεώσεως και ακροδέκτες σύνδεσης των αγωγών χωρίς συγκόλληση.

Η περιγραφή κάθε φωτιστικού σώματος, ως και η προδιαγραφή των απαιτήσεων του έχει λεπτομερώς αναλυθεί στο τιμολόγιο και τα σχέδια προς τα οποία πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνο κάθε προσκομιζόμενο φωτιστικό σώμα.

5.7.2. ΣΤΑΘΜΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο φωτισμός στους εσωτερικούς χώρους πρέπει να εξασφαλίζει τα εξής:

- i. Συνιστώμενη μέση στάθμη φωτισμού στο επίπεδο εργασίας και ελαχιστοποίηση της ανομοιομορφίας σύμφωνα με τους Κανονισμούς.
- ii. Συνιστώμενη θερμοκρασία χρώματος φωτισμού.
- iii. Περιορισμό της θάμβωσης.
- iv. Βέλτιστη οικονομοτεχνική λύση που θα συνδυάζει κόστος προμήθειας-εγκατάστασης φωτιστικών, και ενεργειακής κατανάλωσης, ώστε να εξασφαλισθούν οι απαιτήσεις i, ii και iii.

Η εγκατάσταση φωτισμού θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτυγχάνονται οι παρακάτω τιμές στις εντάσεις φωτισμού :

▪ Γραφεία	500 Lux
▪ Χώρος μονίμων εκθέσεων	200 Lux
▪ Χώρος περιοδικών εκθέσεων	200 Lux
▪ Αμφιθέατρα	500 Lux
▪ Χώροι Αναμονής - φουαγιέ	500 Lux
▪ Χώρος υποδοχής	200 Lux
▪ Χώρος πωλητηρίου κυλικείου	500 Lux
▪ Χώρος εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων	200 Lux
▪ Χώροι Υγιεινής	200 Lux
▪ Αποθήκες	200 Lux
▪ Μηχανοστάσια	200 Lux
▪ Διάδρομοι	150 Lux

Οι παραπάνω εντάσεις υπολογίζονται στο επίπεδο εργασίας 0.85 m από τελειωμένο δάπεδο .

- | | |
|-----------------------|--------|
| ▪ Εξωτερικός Φωτισμός | 10 Lux |
|-----------------------|--------|

Το επιθυμητό επίπεδο ομοιομορφίας στο φωτισμό των χώρων είναι 0.60-0.70.

5.7.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων για τον γενικό φωτισμό έγινε με τα παρακάτω κριτήρια :

- Διατήρηση κατά το δυνατόν καννάβου για λόγους ευελιξίας & αισθητικής
- Ελαχιστοποίηση του τύπου των φωτιστικών για λόγους συντήρησης και δαπάνης λειτουργίας
- Χρωματική απόδοση σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χώρων
- Λειτουργικές ανάγκες χώρου (βαθμός προστασίας κ.λ.π)

Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω συντελεστές :

- Συντελεστές ανάκλασης: Σύμφωνα με την μορφή των τελικών επιφανειών των χώρων

0.70	: ανοιχτόχρωμες επιφάνειες
	: μέσες επιφάνειες
0.20	: σκουρόχρωμες επιφάνειες
- Συντελεστές ρύπανσης : 0.90 : (χώροι κύριας χρήσης)
0.80 (Ρυπαροί χώροι, μηχανοστάσια, αποθήκες)

Για τον φωτισμό των διαφόρων χώρων του κτιρίου προβλέπονται κατά βάση φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED υψηλής φωτιστικής απόδοσης συγκεκριμένα υψηλής φωτεινής ροής (lumen) και αντίστοιχα χαμηλής απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος (W). Όπου προβλέπεται από την Αρχιτεκτονική μελέτη ψευδοροφή, τα αντίστοιχα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση επί της ψευδοροφής, που έχει επιλεγεί.

5.7.4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Τα φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων θα είναι των τύπων που καθορίζονται στην τεχνική περιγραφή και στα σχέδια, υψηλής ενεργειακής απόδοσης, με τα απαιτούμενα εξαρτήματα, όπως ηλεκτρονικά μπάλλαστ, μετασχηματιστές ή drivers, χαμηλής κατανάλωσης, πλήρη με τις βάσεις τους, τα καλύμματα, τα πάσης φύσης εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων, τους τύπους λαμπτήρων που καθορίζονται στην τεχνική περιγραφή και τις διατάξεις στερέωσης ή ανάρτησης μεμονωμένων ή σε συνεχείς σειρές.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Θα τοποθετηθούν οι παρακάτω τύποι φωτιστικών σωμάτων:

5.7.5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

Για τους χώρους του κτιρίου (κύριους και βοηθητικούς) έχουν επιλεγεί φωτιστικά σώματα τα οποία αφενός μεν προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της αρχιτεκτονικής και μμουσειογραφικής μελέτης, αφετέρου δε έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που οδηγούν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά στα βασικά φωτομετρικά και ενεργειακά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τη φωτοτεχνική μελέτη και τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ.

Τα χαρακτηριστικά των επιλεγόμενων φωτιστικών και οι χώροι στους οποίους προτείνονται αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα

A/A	Τύπος φωτιστικού	Περιγραφή φωτιστικού	Τεχνικά χαρακτηριστικά φωτιστικού
1	T1 (PENDO 15 B ADTR)	Spotlight κατευθυνόμενης δέσμης κουμπωτό για ράγα χωνευτή, dimmable (DALI) Κυκλικής διατομής και διαμέτρου Φ120	Κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : διάφανο πολυκαρβονικό Κάτοπτρο : κυκλικό αλουμινίου ρομβοειδών όψεων (15° – 24° – 40° – 60°) Περιστροφή : κατακόρυφα 90° – οριζόντια 360° Φωτεινή ροή 3200lm – ηλεκτρική ισχύς 25.5 W Φωτεινή ροή 2366lm – ηλεκτρική ισχύς 17.8 W Συσκευή ελέγχου : ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 20, IK 07
2	T2 (UBER 1Q ADTR S.S.LED)	Spotlight κατευθυνόμενης δέσμης κουμπωτό για ράγα χωνευτή, dimmable (DALI) Κυκλικής διατομής και διαμέτρου Φ120	Κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : glass lens Κάτοπτρο : κυκλικό αλουμινίου ρομβοειδών όψεων (15° – 24° – 40° – 60°) Περιστροφή : κατακόρυφα 90° – οριζόντια 360° Φωτεινή ροή 5581lm – ηλεκτρική ισχύς 42 W Συσκευή ελέγχου : ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 40, IK 04
3	C1 (MAX PLANUS)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable	Κέλυφος από χυτό αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : διάφανο γυαλί ασφαλείας / αμμοβολισμένο γυαλί ασφαλείας Κάτοπτρο : κυκλικό αλουμινίου ρομβοειδών όψεων (15° – 24° – 40° – 60°) Περιστροφή : κατακόρυφα 90° – οριζόντια 360° Φωτεινή ροή 5576lm – ηλεκτρική ισχύς 42 W Συσκευή ελέγχου : απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 20, IK 02

4	C2 (PLANUS 3)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable Κυκλικής διατομής και διαμέτρου Φ140	Κέλυφος γύψινο Κάτοπτρο : κυκλικό (24° – 40°) Φωτεινή ροή 1430lm – ηλεκτρική ισχύς 12.9 W Συσκευή ελέγχου : απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 20, IK 02
5	C3 (PLANUS 13)	Spotlight χωνευτό (downlighter) σταθερής δέσμης, Τετραγωνικής διατομής Διαστάσεων 90x90mm	Κέλυφος γύψινο Κάτοπτρο : κυκλικό (24° – 40°) Φωτεινή ροή 1430lm – ηλεκτρική ισχύς 12.9 W Συσκευή ελέγχου : απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 20, IK 02
6	C4 (NOTUS 1 TRIMLESS B LINEAR LED)	Γραμμικού φωτισμού (profile) χωνευτό, κυμαινόμενου μήκους	Κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : ματ οπάλ από διελασμένο PMMA Συσκευή ελέγχου : ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 40, IK 04
7	C5 (NOTUS 1 TRIMLESS A LINEAR LED)	Γραμμικού φωτισμού (profile) χωνευτό, κυμαινόμενου μήκους, dimmable (DALI)	Κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : ματ οπάλ από διελασμένο PMMA Μήκος 580mm – Φωτεινή ροή 1856lm – ηλεκτρική ισχύς 15.5W Μήκος 860mm – Φωτεινή ροή 2785lm – ηλεκτρική ισχύς 23.2W Μήκος 1140mm – Φωτεινή ροή 3714lm – ηλεκτρική ισχύς 31.0W Μήκος 1420mm – Φωτεινή ροή 4642lm – ηλεκτρική ισχύς 38.7W Μήκος 1980mm – Φωτεινή ροή 6798lm – ηλεκτρική ισχύς 54.2W Μήκος 2260mm – Φωτεινή ροή 7426lm – ηλεκτρική ισχύς 62.0W Συσκευή ελέγχου : ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 40, IK 04
8	C6 (MAX ARTUS S.S.LED)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable (DALI) Κυκλικής διατομής και διαμέτρου Φ160	Κέλυφος από χυτό αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : διάφανο γυαλί ασφαλείας / αμμοβολισμένο γυαλί ασφαλείας Κάτοπτρο : κυκλικό αλουμινίου ρομβοειδών όψεων (15° – 24° – 40° – 60°) Περιστροφή : κατακόρυφα 90° – οριζόντια 360° Φωτεινή ροή 1701lm – ηλεκτρική ισχύς 12.2 W Συσκευή ελέγχου : απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 20, IK 05
9	C7 (ARTUS 5 S.S.LED)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable (DALI) Κυκλικής διατομής και διαμέτρου Φ80	Κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο Κάτοπτρο : κυκλικό (17° – 24° – 36°) Φωτεινή ροή 1118lm – ηλεκτρική ισχύς 11 W Συσκευή ελέγχου : απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 20, IK 05
10	D1 (NOTUS 14 UP DOWN LINEAR LED SP)	Γραμμικού φωτισμού (profile) κρεμαστό από οροφή, διπλής δέσμης (πάνω-κάτω) dimmable	Κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : εξωθημένο PMMA / αλουμινίου διπλό παραβολικό Φωτεινή ροή 1430lm – ηλεκτρική ισχύς 12.9 W Μήκος 2576mm – Φωτεινή ροή 14784lm – ηλεκτρική ισχύς 139.4W Μήκος 2856mm – Φωτεινή ροή 19428lm – ηλεκτρική ισχύς 154.9W Μήκος 3706mm – Φωτεινή ροή 25256lm – ηλεκτρική ισχύς 201.4W

			Συσκευή ελέγχου : ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 40, IK 04
11	D2 (JAZZ)	Spotlight χωνευτό (downlighter) σταθερής δέσμης, Κυκλικής διατομής και διαμέτρου Φ125	Κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο Κάτοπτρο : κυκλικό (24° – 40°) λευκό αλουμινίου Περιστροφή : κατακόρυφα 30° Φωτεινή ροή 1430lm – ηλεκτρική ισχύς 12.9 W IP 20, IK 03
12	E1 (FAMA S STEPS 1)	Χωνευτό ενδοτοιχίο στα ρίχτια των σκαλοπατιών του αμφιθεάτρου	Κέλυφος από επεξεργασμένο εξωθημένο ορείχαλκο Κάλυμα διάχυσης : διάφανο PMMA Φωτεινή ροή 155lm – ηλεκτρική ισχύς 1.5 W Συσκευή ελέγχου : απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 67, IK 07
13	E2 (COMIS 5)	Γραμμικού φωτισμού (profile) επίτοιχο, κυμαινόμενου μήκους, έμμεσου φωτισμού (προς τα πάνω), σταθερής δέσμης, dimmable (DALI)	Κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο 70led/m – 2000lm/m – 15W/m Συσκευή ελέγχου : ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 40, IK 04
14	E2 (JAZZ)	Spotlight χωνευτό (downlighter) σταθερής δέσμης	Κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο Κάτοπτρο : κυκλικό (24° – 40°) λευκό αλουμινίου Περιστροφή : κατακόρυφα 30° Φωτεινή ροή 1430lm – ηλεκτρική ισχύς 12.9 W IP 20, IK 03
15	V1 (PALIO 2 L LED OPAL)	Φωτιστικό τύπου σκάφης (σκαφάκι) οροφής ή κρεμαστό, στεγανό IP67, σταθερής δέσμης	Κέλυφος ABS Κάλυμα διάχυσης : ματ οπάλ πολυκαρβονικό με αντίσταση στην ακτινοβολία UV Φωτεινή ροή 6600lm – ηλεκτρική ισχύς 40.2 W Φωτεινή ροή 8250lm – ηλεκτρική ισχύς 50.4 W Συσκευή ελέγχου : ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό IP 65, IK 08
16	V2 (PORTO 10)	Φωτιστικό επίτοιχης εξωτερικής τοποθέτησης τύπου χελώνας, σταθερής δέσμης, στεγανό IP67	Κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : αμμοβολισμένο γυαλί ασφαλείας Led lamp E27 15W IP 65, IK 05
17	V3 (LED STRIP)	Φωτιστικό τύπου ταινίας LED (LED strip) κυμαινόμενου μήκους	Πλάτος 8mm, υψος 2.4mm Φωτεινή ροή 390lm/m – ηλεκτρική ισχύς 4.8W/m IP 20
18	MAGNUM 25	Φωτιστικό εξωτερικού χώρου τύπου οδικού φωτισμού με βραχίονα πάνω σε σιδηροστό	Κέλυφος από χυτό αλουμίνιο Κάλυμα διάχυσης : διάφανο γυαλί ειδικής σκλήρυνσης 5mm Περιστροφή : κατακόρυφα 0ο-10° -15° – 75° – 85° Συσκευή ελέγχου : ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό Φωτεινή ροή 7200lm – ηλεκτρική ισχύς 57W

5.7.6. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Τα φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων θα είναι στεγανά, των τύπων που καθορίζονται στην τεχνική περιγραφή και στα σχέδια, υψηλής ενεργειακής απόδοσης, με τα απαιτούμενα εξαρτήματα τροφοδοσίας και έναυσης, όπως ηλεκτρονικά μπάλλαστ, μετασχηματιστές, drivers κλπ, χαμηλής κατανάλωσης, πλήρη με τις βάσεις τους, τα καλύμματα, τα πάσης φύσης εξαρτήματα στερέωσης και

αφής των λαμπτήρων, τους τύπους λαμπτήρων που καθορίζονται στην τεχνική περιγραφή και τις διατάξεις στερέωσης, ανάρτησης ή εγκιβωτισμού, καθώς και τα κυτία σύνδεσης των εισερχομένων και εξερχομένων καλωδίων σε περίπτωση τοποθέτησης σε σειρά στην ίδια γραμμή.

5.7.6.1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ ΓΙΑ Φ.Σ. ΚΟΡΥΦΗΣ

5.7.6.1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο ιστός είναι ύψους 3,0 ή 4,0m κατάλληλος για εξωτερικό φωτισμό και για προσαρμογή στην κορυφή του φωτιστικού σώματος. Είναι σύμφωνα με το DIN EN 40.

5.7.6.1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Ο ιστός είναι σωληνωτός από αλουμίνιο Φ 76mm, με φλαντζωτή βάση στηρίξεως και κοχλίες αγκυρώσεως. Η διάταξη της κεφαλής είναι κατάλληλη για την στερέωση του Φ.Σ. με προσαρμογέα. Στη βάση του φέρει θυρίδα (βιδωτή) και εντός διάταξη ακροδέκτη (ακροκιβώτιο) αφίξεως και αναχωρήσεως του καλωδίου τροφοδότησης, με διαφανές κάλυμμα. Το στόμιο για το καλώδιο θα είναι διπλό (άφιξη και αναχώρηση).

5.7.6.1.3. ΠΑΚΤΩΣΗ ΙΣΤΟΥ

Για την πάκτωση του ιστού στο έδαφος θα ανοιχτεί λάκος για να τοποθετηθεί τσιμεντοσωλήνες κατάλληλης διαμέτρου ή κιβώτιο από beton διαστ. 50x50cm και βάθους 70 cm που θα γεμίσουν με σκυρόδεμα Σ150, μέσα στο οποίο θα ενσωματωθεί η αγκύρωση του ιστού.

5.7.6.2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ)

5.7.6.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Φωτιστικό σώμα οδικού φωτισμού, κατάλληλο για τοποθέτηση σε βραχίονα, εγχωρίου κατασκευής, κατάλληλο για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20/45 βαθμούς C, χωρίς αλλοίωση των κατασκευαστικών του στοιχείων,(όπως παραμόρφωση υλικών από πλαστικό) και δυσμενή επίδραση στο χρόνο ζωής των οργάνων του φωτιστικού σώματος.

Προστασίας IP66, κατηγορία I και II.

Το φωτιστικό σώμα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598 και IEC 598 μέρος 2-3, 2.5.

Κάθε φωτιστικό σωμα θα αποτελείται βασικά από τα κάτωθι επιμέρους τμήματα:

- κέλυφος
- διαφανή κωδωνα
- ηλεκτρική μονάδα που φέρει τα ηλεκτρικά όργανα.

5.7.6.2.2. ΚΕΛΥΦΟΣ

Το κέλυφος του φωτιστικού σώματος θα αποτελείται από ένα ενιαίο τμήμα από χυτοπρεσσαριστό κράμμα αλουμινίου με λείες επιφάνειες χωρίς επιφανειακές ανωμαλίες, κατασκευασμένο δι εγχύσεως υπό πίεση, σε μεταλλικές μήτρες.

Οποιαδήποτε άλλα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα η θα έχουν υποστεί ηλεκτρολυτικά αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Το κέλυφος θα είναι βαμμένο εξωτερικά με δύο στρώσεις βαφής φούρνου (χρώματος γκρι ανοιχτό) και εσωτερικά με βαφή φούρνου χρώματος λευκού, εκτός και αν εσωτερικά εκτός από τα κάτοπτρα υπάρχει άλλη αντανάκλαστική επιφάνεια.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει απαραίτητα κάτοπτρο ή κάτοπτρα για την δημιουργία ασύμμετρης κατανομής φωτισμού.

Το κάτοπτρο δύναται να είναι ολόσωμο ή να αποτελείται από δύο πλευρικά κάτοπτρα. Το κάτοπτρο ή τα κάτοπτρα θα είναι κατασκευασμένα από χημικά καθαρό αλουμίνιο καθαρότητας 99,9% ανοδωμένα ή σιλιβωμένα.

Η στερέωση των κατόπτρων στο κέλυφος θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η μετακίνηση των κατόπτρων για την ρύθμιση της εκπεμπόμενης φωτεινής ισχύος.

Διευκρινίζεται ότι στη περίπτωση του ολόσωμου κατόπτρου η ρύθμιση της φωτεινής ροής θα γίνεται με τη μετακίνηση της λυχνολαβής η οποία θα γίνεται με ειδικό εξάρτημα, ώστε να είναι δυνατή αυτή η μετακίνηση.

Το πίσω τμήμα του κελύφους θα είναι διαμορφωμένο σε υποδοχή βραχίονος, εξωτερικής διαμέτρου 60mm.

Η στήριξη του φωτιστικού σώματος στο βραχίονα θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης εξασφάλιση του σώματος (σταθερή στερέωση) και ευθυγράμμιση του άξονα του φωτιστικού με τον άξονα του βραχίονα.

Κάθε φωτιστικό σώμα πρέπει να φέρει λυχνιολαβή από πορσελάνη E40. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι αυστηρά του τύπου CUT-OFF.

5.7.6.2.3. ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΚΩΔΩΝΑΣ

Κάθε φωτιστικό θα κλείεται στο κάτω μέρος με κώδωνα από ειδικό πυρίμαχο γυαλί ανθεκτικό σε συνήθεις μηχανικές καταπονήσεις και χωρίς ελκτικές ιδιότητες σκόνης, ώστε να μην ρυπαίνεται από αυτή.

Ο κώδωνος θα φέρει περιφερειακό παρέμβυσμα από ελαστικό νεοπρένιο η τσόχα, υλικά ανθεκτικά στην ύπαιθρο και στις έντονες καιρικές μεταβολές και στη θερμοκρασία λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.

Ο συνδυασμός δαφανούς κώδωνα και κελύφους θα αποτελεί το χώρο του λαμπτήρα, και θα εξασφαλίζει κατα ελάχιστο προστασία P 33 κατά DIN 40050 η IP 44 κατά ICE 144.

Ο χώρος των οργάνων θα φέρει ιδιαίτερο κάλυμμα και θα έχει προστασία P22 κατά DIN 40050.

Η στερέωση του καλύμματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ασφαλούς κλεισίματος και σε περίπτωση που σπάσει, εύκολα να αντικατασταθεί, να δύναται δε αυτό κατά το άνοιγμα του φωτιστικού σώματος για συντήρηση η αντικατάσταση του λαμπτήρα, να παραμένει συνδεδεμένο με το υπόλοιπο σώμα του φωτιστικού ώστε να επιτρέπεται στον εργαζόμενο να χρησιμοποιεί και τα δύο του χέρια. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίησι κάποιου εργαλείου.

5.7.6.2.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Ολα τα ηλεκτρικά όργανα του φωτιστικού σώματος δηλ. στραγγαλιστικό πηνίο, πυκνωτής, λυχνιολαβή, εναυστήρας αντιπαρασιτική διάταξη, θα είναι τοποθετημένα μέσα στο κέλυφος σε ξεχωριστό χώρο από το χώρο του λαμπτήρα, διαχωριζόμενο από αυτό με διαφραγμα που να εμποδίζει την άμεση επίδραση στα όργανα, της θερμότητας που δημιουργείται από

τον λαμπτήρα. Ο χώρος των οργάνων θα βρίσκεται στη προέκταση του χώρου του λαμπτήρα και οπωσδήποτε όχι πάνω από αυτό. Για την απαγωγή της θερμότητας, ο χώρος των οργάνων πρέπει να αερίζεται αρκετά και η εξωτερική επιφάνειά του να είναι ικανών διαστάσεων. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του χώρου των οργάνων πρέπει να διατηρείται τουλάχιστον 10 βαθμούς C χαμηλότερα από την επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας των διαφόρων οργάνων για όλη την περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.

Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με ευκαμπτους αγωγούς με μόνωση που να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία και μάλιστα πάνω από 120 βαθμούς C θα είναι δε γενικώς τέτοια ώστε να εξασφαλίζει στο φωτιστικό σώμα ηλεκτρική προστασία μόνωσης I κατά VDE 0710.

Ειδικότερα:

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται για τροφοδότηση ονομαστικής τάσης 220V σε συχνότητα 50Hz, οι δε απώλειές του να μην υπερβαίνουν το 10% της ονομαστικής τους ισχύος.

Κατά τα λοιπά στραγγαλιστικό πηνίο πρέπει να είναι κατασκευασμένο κατά τους κανονισμούς VDE 0712, και να φέρει το σχετικό σήμα έγκρισης των κανονισμών αυτών.

Ο πυκνωτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδιασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο η ίσο με 0,85.

Σε περίπτωση που για κάθε φωτιστικό χρησιμοποιηθούν περισσότεροι του ενός πυκνωτές αυτοί πρέπει να είναι συνδεδεμένοι εν παραλλήλω.

Οι χρησιμοποιούμενοι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά ελάχιστο 85 βαθμούς C και να φέρουν αντίσταση εκφόρτωσης. Κατά τα λοιπά οι πυκνωτές πρέπει να είναι κατά τους κανονισμούς VDE 0560 η παρεμφερείς και να φέρουν το σήμα της έγκρισης τούτων.

Για την απόσβεση των ραδιοφωνικών παρασίτων που παράγονται από τον λαμπτήρα και το πηνίο και την προστασία των γραμμών η ηλεκτρική μονάδα θα φέρει αντιπαρασιτική διαταξη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 0875 και 0876 και τις προδιαγραφές MILL-I-16910 A και MILL-I-26600. Το φωτιστικό σώμα θα φέρει ηλεκτρικό εναυστήρα χωρίς κινούμενα μέρη και χωρίς εκκινητή σπινθηρισμών, για την έναυση του λαμπτήρα.

Ο εναυστήρας θα είναι κατάλληλος για θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας μέχρι 70 βαθμούς C, δηλ. μόλις τεθεί υπο τάση θα τροφοδοτεί με υψηλή τάση τον λαμπτήρα για 90 sec και μετά θα τίθεται εκτός κυκλώματος. Ο εναυστήρας θα επαναλειτουργήσει μόνο όταν διακοπεί και επανέλθει η τάση του δικτύου.

Τα όργανα, δηλ.στραγγαλιστικό πηνίο και ηλεκτρονικός εναυστήρας θα πρέπει να είναι κατά προτίμηση, του αυτού κατασκευαστού με τον λαμπτήρα.

Άλλως θα πρέπει, απαραιτήτως να είναι εγκεκριμένα από δύο τουλάχιστον διεθνώς γνωστούς Οίκους κατασκευής λαμπτήρων από τους OSRAM, PHILIPS, GENERAL ELECTRIC, MAZDA, THORN, SYLVANIA, και θα πρέπει να φέρουν επι αυτων το σήμα έγκρισης.

5.7.6.2.5. ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΑΣ

Κάθε φωτιστικό σώμα πρέπει να φέρει διακλαδωτήρα πορσελάνης σταθερά προσαρμοσμένο μέσα στο κέλυφος. Όλες οι ηλεκτρικές συνδεσμολογίες μέσα στο φωτιστικό σώμα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί έως τον διακλαδωτήρα αυτόν ούτως ώστε με απλή ηλεκτρική σύνδεση του διακλαδωτήρα με το δίκτυο, το φωτιστικό να μπορεί να λειτουργήσει.

5.7.6.2.6. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

Το καλώδιο παροχής που εισέρχεται στο φωτιστικό σώμα πρέπει να συγκρατείται με σφιγκτήρα (περιλαίμιο) ώστε να μην καταπονείται ο ακροδέκτης των φωτιστικών σωμάτων και να μην υπάρχει κίνδυνος χαλάρωσης της σύσφιξης του παροχευτικού καλωδίου σε περίπτωση που τεντώνεται το καλώδιο.

Το φωτιστικό σώμα αν απαιτείται θα είναι κλάσεως μονώσεως II κατά VDE 0710.

5.7.6.2.7. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ

Αυτά θα είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου. Για την ευχέρεια εισόδου-εξόδου και για τη στερέωση του υπογείου καλωδίου θα φέρουν στο κάτω μέρος διαιρούμενο (κοχλιούμενο) ποτήρι με δύο τρύπες για καλώδιο μέχρι ΝΥΥ 4x16τ.χ. Στο πάνω μέρος θα φέρουν τρύπες για τη διέλευση καλωδίου μέχρι 4x2,5 τ.χ. και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες.

Μέσα στα ακροκιβώτια θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί η σταθερή επαφή των αγωγών.

Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι επάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος των ακροκιβωτίων θα μεσολαβεί κατάλληλη μονωση (πρεσπάν).

Επίσης θα υπάρχουν μία η δύο ασφάλειες των 6Α τύπου ταμπακιέρας πλήρεις καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείραμα που θα υπάρχει στο σώμα των ακροκιβωτίων.

Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη πρόσδεση του χαλκού γείωσης και του αγωγού γείωσης του φωτιστικού σώματος, το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται μέσω κατάλληλης βάσης πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλιών, και θα κλείσει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών.

Το πώμα θα φέρει περφ/κα στεγανοποιητική αύλακα μετά ελαστικής ταινίας σταθερά συγκολλημένης σε αυτή για τη πλήρη εφαρμογή του πώματος.

Οι ακριβείς διαστάσεις των ακροκιβωτίων θα είναι κατάλληλες για την τοποθέτησή τους μέσα στον ιστό με ευχέρεια, χωρίς χάσματα και θα παραδοθούν πλήρως συνδεδεμένα.

5.7.6.2.8. ΔΙΚΤΥΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού θα είναι υπόγειο και θα κατασκευασθεί με καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης PVC, τύπου ΝΥΥ, 0,6/1KV, τοποθετημένα μέσα σε σωλήνες πολυαιθυλενίου διαμέτρου 90 mm και πίεσεως 6 ατμοσφαιρών ή σωλήνες PVC/6 atm, Φ100mm, σε όλο το μήκος του.

Τα καλώδια θα εγκατασταθούν στον πυθμένα χαντακιού βάθους 70cm και πλάτος τουλάχιστον 40 cm. Στις διελεύσεις δρόμων ο σωλήνας θα εγκιβωτίζεται σε σκυρόδεμα.

Τα καλώδια των υπογείων δικτύων θα διακλαδίζονται στα ακροκιβώτια των ιστών.

Για την είσοδο και έξοδο του καλωδίου μέσα από την βάση του ιστού θα εγκατασταθούν σωληνώσεις διελεύσεως.

Η σύνδεση των φωτιστικών σωμάτων με τις ασφάλειες του ακροκιβωτίου θα γίνει με καλώδιο ΝΥΥ διατομής 3x1,5mm².

Η γείωση του δικτύου πραγματοποιείται μέσω γειωμένου χάλκινου πολύκλωνου αγωγού διατομής 25 mm², εγκατεστημένου μέσα στο χαντάκι και δίπλα από τον πλαστικό σωλήνα όδευσης των καλωδίων σε όλο το μήκος της γραμμής, συνοδοιπορικός χαλκός γείωσης.

Η σύνδεση του ιστού και του ακροκιβωτίου με τον χάλκινο αγωγό γειώσεως του δικτύου θα γίνει με γυμνό χάλκινο αγωγό, διατομής 6 mm², συνδεδεμένο στον αγωγό γειώσεως του δικτύου με ειδικό σφικτήρα.

Ο γυμνός χάλκινος αγωγός γειώσεως του υπογείου δικτύου, στο τέλος κάθε γραμμής ή κάθε σκέλους της γραμμής, θα συνδέεται με γείωση με ένα ηλεκτρόδιο St/E-Cu Φ17x3000mm, με

φρεάτιο ελέγχου και σήμανσης.

Το άκρο του ηλεκτροδίου φέρει ειδικό σφιγκτήρα για την σύνδεση με τον αγωγό γείωσης.

Για το τράβηγμα των καλωδίων, προβλέπονται φρεάτια επισκέψεως καλωδίων, διαστάσεων 40 x 40 x 70 cm, που θα κατασκευασθούν από άοπλο σκυρόδεμα Βη 100, με χρήση ξυλότυπου, με πάχος τοιχωμάτων και πυθμένα 10 cm . Κάθε φρεάτιο θα φέρει διπλό χυτοσεδερένιο κάλυμμα, 40 x 40 cm. Δίπλα στη βάση κάθε ιστού θα προβλέπεται ένα φρεάτιο τραβήγματος καλωδίων.

5.7.7. ΡΑΓΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ UNIVERSAL

Η ράγα φωτισμού θα είναι Universal τριών (3) κυκλωμάτων (3P+N+PE) 16A/230V, εμφανούς τοποθέτησης ή αναρτώμενη, κατασκευασμένη από αλουμίνιο κατάλληλη για στήριξη κάθε τύπου φωτιστικού με προσαρμογέα τριφασικό. Οι αγωγοί κατά μήκος της ράγας θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και είναι μονωμένοι μεταξύ τους. Το χρώμα της ράγας θα είναι λευκό ή μαύρο. Η ράγα θα ικανοποιεί το πρότυπο EN60570:2003.

5.8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ U.P.S. (UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEM)

5.8.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το UPS θα είναι συνεχούς λειτουργίας, τριφασικό, με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (solid state) κατάλληλο για τροφοδότηση Η/Υ (computer) ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών.

Το UPS θα αποτελείται από:

- Τριφασικό ανορθωτή/φορτιστή μπαταριών
- Στατό μετατροπέα ((static inverter) του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο.
- Πίνακα ελέγχου
- Συστοιχία μπαταριών με ικανή χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 10 λεπτά.
- Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (static switch) σε παράλληλη διάταξη με αυτόματο διακόπτη ισχύος.
- Τα απαραίτητα βοηθητικά εξαρτήματα που θα συνοδεύουν το σύστημα όπως περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

5.8.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το UPS θα μπορεί να λειτουργεί σαν ένα on-line αυτόματο σύστημα σύμφωνα με τα παρακάτω:

Σε κανονική λειτουργία (**normal operation mode ή on-line mode**) το φορτίο θα τροφοδοτείται από την έξοδο του αντιστροφέα του οποίου η είσοδος θα τροφοδοτείται από την έξοδο του ανορθωτή. Ο ανορθωτής θα μετατρέπει την AC τάση της πηγής τροφοδοσίας σε DC τάση για να τροφοδοτήσει την είσοδο του αντιστροφέα. Σε αυτή την λειτουργία ο φορτιστής των συσσωρευτών θα παρέχει ρεύμα φόρτισης στους συσσωρευτές, εφόσον απαιτείται.

Στην λειτουργία μέσω του συστήματος ενεργειακής οικονομίας (**Energy Saver System**), το φορτίο θα τροφοδοτείται από το δίκτυο μέσω του αυτόματου στατικού διακόπτη παράκαμψης (**static bypass**). Το UPS διαρκώς θα παρακολουθεί και θα ελέγχει τα χαρακτηριστικά της τάσης της πηγής τροφοδοσίας και σε περίπτωση ανωμαλίας ή διακοπής της τάσης εισόδου, το φορτίο θα

τροφοδοτηθεί αυτόματα και αδιάλειπτα από την έξοδο του αντιστροφέα του UPS σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας ή σε κατάσταση λειτουργίας μέσω συσσωρευτών. Όταν τα χαρακτηριστικά της πηγής τροφοδοσίας επανέλθουν εντός των προκαθορισμένων ορίων το UPS επιστρέφει σε λειτουργία υψηλής απόδοσης. Σε λειτουργία ενεργειακής οικονομίας η απόδοση του UPS θα είναι τουλάχιστον 98% ή μεγαλύτερη για 100% φορτίο εξόδου. Η λειτουργία αυτή θα μπορεί να ενεργοποιηθεί και απενεργοποιηθεί και από τον χρήστη. Όλες οι μεταγωγές θα γίνονται χωρίς καμία διακοπή της τροφοδοσίας του φορτίου.

Στην λειτουργία μέσω του στατικού διακόπτη (**bypass mode**) το φορτίο θα υποστηρίζεται από την πηγή τροφοδοσίας του στατικού διακόπτη, όταν το UPS δεν βρίσκεται σε κανονική λειτουργία λόγω υπερφόρτισης, εσωτερικού σφάλματος στο UPS ή σφάλματος από τη μεριά του φορτίου. Η μεταγωγή της τροφοδοσίας του φορτίου από κανονική λειτουργία σε bypass mode και το αντίστροφο θα μπορεί να γίνει και χειροκίνητα από τον πίνακα ελέγχου. Σε όλες τις περιπτώσεις η μεταγωγή από και προς τον στατικό διακόπτη θα είναι αδιάλειπτες. Ο στατικός διακόπτης θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος ώστε να υποστηρίζει το συνολικό φορτίο που τροφοδοτεί το UPS.

Στην κατάσταση λειτουργίας μέσω συσσωρευτών (**battery mode**), το φορτίο υποστηρίζεται αδιάλειπτα από την έξοδο του αντιστροφέα ο οποίος τροφοδοτείται με DC τάση από την συστοιχία των συσσωρευτών.

Κατά τη διάρκεια της φόρτισης των συσσωρευτών ο φορτιστής θα φορτίζει τους συσσωρευτές ενώ παράλληλα ο ανορθωτής θα τροφοδοτεί την είσοδο του αντιστροφέα με συνεχή τάση. Η διαδικασία αυτή θα είναι αυτόματη και καμία λειτουργία της δεν θα επηρεάζει την αδιάλειπτη τροφοδοσία του φορτίου.

Το UPS θα χρησιμοποιεί τεχνολογία ελέγχου του παραλληλισμού των αδιάλειπτων μονάδων ισχύος UPM, ώστε να εξασφαλίζεται η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία του παράλληλου συστήματος. Η τεχνολογία αυτή θα επιτρέπει οι μονάδες ισχύος UPM να μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα ακόμα και χωρίς εσωτερική επικοινωνία μεταξύ τους. Θα μπορούν να ελέγχουν την έξοδό τους και να παραμένουν συνέχεια συγχρονισμένες με τις άλλες UPM, ανεξάρτητα από τις μεταβολές του φορτίου, ώστε σε περίπτωση που κάποια μονάδα αστοχήσει, οι υπόλοιπες σε λειτουργία εφόσον επαρκούν θα αναλαμβάνουν την τροφοδοσία του φορτίου αδιάλειπτα. Με την ίδια τεχνολογία θα ελέγχεται και ο παραλληλισμός επιπλέον μονάδων UPS για εφεδρεία ή επαύξηση του φορτίου.

Τα κρίσιμα φορτία (υπολογιστές, ηλεκτρονικά μηχανήματα κλπ) θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα με το σύστημα και θα τροφοδοτούνται με εναλλασσόμενο ρεύμα από την έξοδο του μετατροπέα (static inverter). Ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα είτε από την έξοδο του ανορθωτή (κανονική λειτουργία) είτε από τις μπαταρίες (περίπτωση βλάβης του δικτύου) οι οποίες θα είναι επίσης μόνιμα συνδεδεμένες στο κύκλωμα και θα φορτίζονται συνεχώς (float charging). Ο ανορθωτής θα μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα του δικτύου (ΔΕΗ ή Η/Ζ) σε συνεχές για την τροφοδότηση του μετατροπέα και τη συνεχή φόρτιση ή την επαναφόρτιση (μετά από μία διακοπή του δικτύου) των μπαταριών.

Η τάση εξόδου του UPS θα συγχρονίζεται συνεχώς με την τάση του δικτύου ώστε να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η μεταγωγή του φορτίου από το UPS στο δίκτυο ή αντίστροφα.

5.8.3. ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ/ ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ

Ο ανορθωτής/φορτιστής θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- (α) Τάση τροφοδότησης : 380 VAC + - 10% σε τριφασικό δίκτυο 3 αγωγών.
- (β) Συχνότητα τροφοδότησης : 50 HZ + - 5%.
- (γ) Διακύμανση τάσης (συνεχούς ρεύματος) εξόδου ανορθωτή Σ + - 1% RMS για 0 έως 100% του φορτίου και για διακύμανση της τάσης και της συχνότητας τροφοδότησης κατά + - 10% και 5% αντίστοιχα.
- (δ) Μέγιστο ρεύμα εξόδου ανορθωτή: 125% του ονομαστικού ρεύματος ρυθμιζόμενο κατά βούληση στην περιοχή 100 έως 125%. Επίσης το ρεύμα αυτό θα πρέπει να μειώνεται

αυτόματα στις παρακάτω 2 περιπτώσεις:

- Τροφοδότηση από το εφεδρικό ζεύγος: ρύθμιση ρεύματος στα 105%.
- Μεταγωγή και τροφοδότηση κρίσιμων φορτίων απ' ευθείας από τους ζυγούς του δικτύου (bypass mode.) Ρύθμιση ρεύματος στα 15%.
- (ε) Χρόνος απόκρισης (Walk -in) : 15 sec
- (στ) Τάση εξόδου συνεχούς ρεύματος. Όση απαιτείται για την αυτόματη συνεχή φόρτιση των μπαταριών με τάση 2,29V ανά στοιχείο οπωσδήποτε όμως μεγαλύτερη των 400V D.C.
- (ζ) Όργανα προστασίας και διακοπής: ο ανορθωτής θα φέρει στην είσοδό του κατάλληλο αυτόματο διακόπτη προστασίας (circuit-breaker)

5.8.4. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ (INVERTER)

Ο μετατροπέας θα είναι τριφασικός και θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- (α) Τάση εξόδου: 380 VAC + - 1%, για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (3Φ + ΟΥΔΕΤ). Η παραπάνω τάση πρέπει να παραμένει σταθερή για μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100%, και μεταβολή της τάσης του συνεχούς ρεύματος τροφοδοσίας μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης τιμής.
- (β) Συχνότητα εξόδου: 50HZ + -0,1% για τις μεταβολές φορτίου που αναφέρθηκαν πιο πάνω.
- (γ) Απόκριση σε απότομες μεταβολές φορτίου. Για τις παρακάτω απότομες μεταβολές του φορτίου:
 - Σύνδεση ή αποσύνδεση φορτίου ίσου με το 50% του ονομαστικού
 - Μεταγωγή του φορτίου στους ζυγούς του δικτύου
 - Διακοπή ή βλάβη του δικτύου

Η μεταβολή της συχνότητας θα είναι πρακτικά ίση με μηδέν ενώ η μεταβολή της τάσης εξόδου δεν θα πρέπει να ξεπερνά το + - 8% ενώ ο χρόνος αποκατάστασης της στην ονομαστική τιμή (380V + - 1%) δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 50 milliseconds.

- (δ) Επιτρεπόμενη παραμόρφωση τάσης εξόδου. Ο μετατροπέας θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλες διατάξεις φίλτρων ώστε η συνολική παραμόρφωση λόγω αρμονικών της τάσης εξόδου (total harmonic distortion) να μην ξεπερνά το 5% για 0 έως 100% του ονομαστικού φορτίου.
- (ε) Δυνατότητα υπερφόρτισης: 125% για 10 λεπτά. Σε περίπτωση υπερφόρτισης μεγαλύτερης από 125% ή για διάρκεια μεγαλύτερη από 10 λεπτά θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή του φορτίου στους ζυγούς του δικτύου.
- (στ) Κύκλωμα αντιστάθμισης πτώσης τάσης: Ο μετατροπέας θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλο κύκλωμα ελέγχου της τάσης εξόδου ώστε αυτή να αυξάνει αυτόματα και γραμμικά με την αύξηση του ρεύματος εξόδου ώστε να αντισταθμίζεται η πτώση τάσης των γραμμών μεταξύ του UPS και των κρίσιμων φορτίων. Η αύξηση αυτή θα είναι ρυθμιζόμενη μεταξύ 0 έως 5%.
- (ζ) Όργανα προστασίας και διακοπής: Ο μετατροπέας θα φέρει στην έξοδό του κατάλληλο ηλεκτροκίνητο αυτόματο διακόπτη προστασίας (motor operated circuit breaker). Επίσης στην είσοδό του θα φέρει κατάλληλες διατάξεις προστασίας έναντι υψηλής ή χαμηλής τάσης της συστοιχίας των μπαταριών.

5.8.5. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο αυτόματος στατικός μεταγωγικός διακόπτης παράκαμψης θα τροφοδοτεί το φορτίο από την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας όταν η κανονική λειτουργία δεν είναι διαθέσιμη. Η ισχύς του bypass θα είναι ίση με την ισχύ εξόδου του UPS και θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό κρίσιμο φορτίο.

Ο στατικός διακόπτης παράκαμψης (static bypass switch) θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό φορτίο των 100kVA/100kW του UPS.

Η μεταγωγή σε λειτουργία bypass θα γίνεται αυτόματα στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Υπερφόρτιση εξόδου εκτός ορίων της ικανότητας υπερφόρτισης του αντιστροφέα.
- DC bus τάση, εκτός ορίων.
- Εσωτερική υπερθέρμανση, εκτός ορίων αντοχής του UPS.
- Πλήρης εκφόρτιση συσσωρευτών.
- Σφάλμα στο UPS.

Η μεταγωγή τροφοδοσίας του φορτίου από το bypass στον αντιστροφέα θα πραγματοποιείται μόνο αν ο αντιστροφέας είναι διαθέσιμος να υποστηρίξει αδιάλειπτα το φορτίο.

Δεν θα επιτρέπονται αυτόματες μεταγωγές στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν η μεταγωγή σε bypass έγινε χειροκίνητα ή με απομακρυσμένη εντολή.
- Σε περιπτώσεις όπου πραγματοποιήθηκαν 3 κύκλοι μεταγωγών από την κανονική λειτουργία σε bypass και αντίστροφα μέσα σε διάρκεια 10 λεπτών, τότε στην τέταρτη μεταγωγή το φορτίο θα τροφοδοτείται από το bypass για 60 λεπτά.
- Όταν το UPS έχει εσωτερικό σφάλμα.

Αδιάλειπτες χειροκίνητες μεταγωγές θα μπορούν να πραγματοποιηθούν από το πίνακα ελέγχου του UPS από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας, εφόσον το UPS αυτόματα κάνει έλεγχο των συνθηκών μεταγωγής πριν αυτή πραγματοποιηθεί.

Όλες οι μεταγωγές στο bypass δεν θα επιτρέπονται για τις παρακάτω καταστάσεις λειτουργίας:

- Όταν η τάση εισόδου του bypass βρίσκεται εκτός των ορίων ($\pm 15\%$ της ονομαστικής τάσης).
- Όταν η συχνότητα εισόδου του bypass βρίσκεται εκτός των ορίων ($\pm 4\text{Hz}$, ρυθμιζόμενη).
- Όταν υπάρχει αδυναμία συγχρονισμού του bypass.
- Όταν η διαδοχή φάσεων δεν είναι σωστή κατά την εγκατάσταση.

Ο χρόνος μεταγωγής του στατικού διακόπτη δεν θα επιφέρει διακοπή στο φορτίο και θα έχει ολοκληρωθεί σε τυπικά μηδενικό χρόνο.

Το UPS θα διαθέτει εσωτερική προστασία για αποφυγή ρευμάτων διαρροής προς την είσοδό του δηλαδή προστασία από ανατροφοδότηση (backfeed protection), ακόμα και όταν δεν υπάρχει τροφοδοσία από το δίκτυο καθώς και διατάξεις προστασίας εισόδου, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62040-1 "General and safety requirements for UPS".

5.8.6.ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ (MANUAL BYPASS)

Ο Χειροκίνητος Μεταγωγικός Διακόπτης Παράκαμψης (Manual By-Pass) θα είναι ενσωματωμένος στο UPS.

Η Μεταγωγή των κρίσιμων φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στο δίκτυο καθώς επίσης από το δίκτυο στην έξοδο του μετατροπέα θα πραγματοποιείται αδιάλειπτα μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass). Εφόσον τα κρίσιμα φορτία τροφοδοτούνται μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass) το Σύστημα

Αδιαλείπτου Λειτουργίας θα είναι ανενεργό επιτρέποντας κάθε εργασία αποκατάστασης βλάβης ή συντήρησης με ασφάλεια.

Ο χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης (maintenance bypass) θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό φορτίο των 120kVA/120kW του UPS.

5.8.7. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η μονάδα του UPS θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα έλεγχου μέτρησης ή ένδειξης.

(α) Όργανα μέτρησης (ακρίβειας τουλάχιστον 2%) για τα παρακάτω μεγέθη:

- Τάση εισόδου ανορθωτή
- Ένταση εισόδου ανορθωτή
- Ένταση μπαταριών
- Τάση μπαταριών
- Τάση εξόδου μετατροπέα
- Ένταση εξόδου μετατροπέα
- Συχνότητα εξόδου

(β) Ενδεικτικές λυχνίες για τις παρακάτω καταστάσεις:

Ένδειξη κατάστασης (ανοικτός-κλειστός) αυτομάτων διακοπών εισόδου-εξόδου και μπαταριών
 Ένδειξη κατάστασης λειτουργίας μονάδας UPS (ON-OFF, ομαλή λειτουργία, συναγερμός, βλάβη)
 Ένδειξη κατάστασης ηλεκτρονικού διακόπτη (static switch) και αυτόματου διακόπτη απ' ευθείας τροφοδοσίας από το δίκτυο (bypass breaker)

(γ) Ενδεικτικές λυχνίες σήμανσης βλάβης για τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Βλάβης ανορθωτή και μετατροπέα.
- Υπερθέρμανσης ανορθωτή και μετατροπέα
- Ανοίγματος (TRIP) αυτομάτων διακοπών ανορθωτή, μετατροπέα και μπαταριών.
- Εκφόρτισης, γείωσης, χαμηλής τάσης μπαταριών.
- Υπερφόρτισης μετατροπέα.
- Βλάβη κυκλωμάτων ελέγχου.

(δ) Σειρήνα συναγερμού που θα δίδει κατάλληλο ηχητικό σήμα για όλες τις παραπάνω βλάβες.

(ε) Ο πίνακας ελέγχου θα είναι επίσης εφοδιασμένος με σύστημα αυτόματης διάγνωσης βλάβης με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR DIAGNOSTICS).

Μέσω του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω χειρισμών:

- Ενεργοποίηση της κανονικής λειτουργίας (Normal mode)
- Ενεργοποίηση της λειτουργίας ECO-MODE.
- Έλεγχος συσσωρευτών (battery test)
- Διαγραφή όλων των προηγούμενων συναγερμών
-

Μετρήσεις μέσω οθόνης υγρών κρυστάλλων

- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εισόδου
- Ισχύς εισόδου (KVA)
- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εξόδου
- Ρεύμα εξόδου ανά φάση
- Τάση γραμμής bypass
- Συχνότητα γραμμής bypass
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KW
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KVA
- % φορτίο ανά φάση
- Τάση συσσωρευτών
- Χρόνος αυτονομίας συσσωρευτών

Συναγερμοί

- Λάθος διαδοχή φάσεων
- Απώλεια τάσης δικτύου ή τάση δικτύου εκτός ορίων
- Συστοιχία συσσωρευτών υπό εκφόρτιση
- Ανοιχτός διακόπτης συσσωρευτών
- Τάση του Bypass εκτός ορίων
- Υπερφόρτωση μετατροπέα
- Βλάβη ανορθωτή
- Βλάβη μετατροπέα
- Βλάβη φορτιστή
- Βλάβη στην γραμμή bypass
- Σφάλμα στο κύκλωμα της συστοιχίας συσσωρευτών
- Τροφοδοσία φορτίων μέσω του Manual Bypass
- Μετατροπέας εκτός συγχρονισμού
- Γενικό αλάρμ
- Βλάβη του πίνακα ελέγχου
- Υπεθερμανση
- Βλάβη ανεμιστήρα (πρόβλημα αερισμού)
- Συστοιχία συσσωρευτών πλήρως εκφορτισμένη
- Διακόπτης συσσωρευτών ανοιχτός
- Αστοχία ολοκλήρωση ελέγχου συστοιχίας συσσωρευτών (battery test fault)

Ο πίνακας ελέγχου θα φέρει σειρήνα η οποία θα δίνει κατάλληλο ηχητικό σήμα σε κάθε μία από τις παραπάνω καταστάσεις συναγερμού.

5.8.8. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

Για την συστοιχία των μπαταριών θα χρησιμοποιηθούν μπαταρίες μολύβδου με κατάλληλη χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 15 λεπτά (τουλάχιστον).

Οι μπαταρίες μολύβδου θα είναι υψηλής αποδόσεως, αεροστεγείς με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 ετών. Κάθε στοιχείο της μπαταρίας θα φέρεται μέσα σε διαφανές πλαστικό κιβώτιο με αντοχή στην θερμότητα (HEAT RESISTANT) και στα κτυπήματα (SHOCK -ABSORBING). Η όλη κατασκευή του κιβωτίου και του καλύμματος θα πρέπει να είναι στεγανή ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή διαρροή ηλεκτρολύτη σ' όλη την διάρκεια ζωής του στοιχείου. Τέλος τα καλύμματα των στοιχείων θα είναι εφοδιασμένα με τάπες εξαερισμού ανθεκτικές σε εκρήξεις (EXPLOSION - RESISTANT VENT CAPS).

Οι ακροδέκτες κάθε στοιχείου θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλους κοχλίες συνδέσεως και περικόχλια ανθεκτικά σε διαβρώσεις οξέων.

Η συστοιχία μπαταριών θα συνοδεύεται απαραίτητα από τα παρακάτω βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα:

- (α) Μεταλλικό ικρίωμα τοποθέτησεως συσσωρευτών κατάλληλο για την συστοιχία των συσσωρευτών που απαιτείται σε συνάρτηση με τον διαθέσιμο για την εγκατάσταση της χώρο.
- (β) Μπάρες χαλκού ή καλώδια διασυνδέσεως των στοιχείων μεταξύ τους για την πλήρη διαμόρφωση της συστοιχίας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων, ακροδεκτών και κοχλιών συνδέσεως που απαιτούνται.
- (γ) Μία συσκευή ανύψωσης των στοιχείων.

Η συστοιχία των μπαταριών θα έχει μεγάλη αντίσταση γειώσεως και συσκευή ελέγχου σφάλματος προς γη για μεγαλύτερη ασφάλεια του προσωπικού.

Ο αριθμός των στοιχείων της συστοιχίας θα είναι κατά προτίμηση μεταξύ 180 και 196 (ονομαστική τάση συστοιχίας 431 V D.D.), ενώ η ελάχιστη τάση εκφόρτισης και η τάση συνεχούς φόρτισης (FLOAT VOLTAGE) θα είναι αντίστοιχα 1,63 VOLT/στοιχείο και 2,29 VOLT/στοιχείο.

5.8.9. ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η μονάδα του U.P.S. θα φέρεται μέσα σε μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο. Τα ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2,5 χιλ. και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία που θα περιλαμβάνει καθαρισμό, φωσφάτωση και τελική ηλεκτροστατική βαφή.

Η μονάδα του UPS θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα μηχανικού αερισμού για την καλύτερη απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας. Το σύστημα αερισμού θα είναι ενσωματωμένο στην μονάδα και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία (φίλτρα, ανεμιστήρες, όργανα αυτοματισμού) για την καλή λειτουργία του UPS. Τέλος το σύστημα αερισμού του UPS θα πρέπει να έχει 100% εφεδρεία.

Το UPS θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς κανένα πρόβλημα στις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας:

- Θερμοκρασία : 0 μέχρι 40°C.
- Σχετική υγρασία : 0 μέχρι 95%.

Ο προκαλούμενος από το UPS θόρυβος σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 75db(A) σε απόσταση 1,5 m από αυτό.

Το UPS θα πρέπει να περιέχει κατάλληλες διατάξεις περιορισμού της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (EMI SUPPRESSION).

Ο συνολικός βαθμός αποδόσεως του UPS σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μικρότερος από 85%

5.8.10. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να έχει υψηλό βαθμό απόδοσης έως 96,5% (σε on-line mode & στο πλήρες ονομαστικό φορτίο) προκειμένου να επιτυγχάνεται μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση (εξοικονόμηση ενέργειας-μειωμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ) καθώς επίσης και η αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος. Η παραπάνω τιμή του ζητούμενου βαθμού απόδοσης θα αποδεικνύεται επί ποινή αποκλεισμού από επίσημο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστικού οίκου του UPS.

Επιπλέον το νέο UPS θα πρέπει να φέρει επί ποινή αποκλεισμού πιστοποίηση του βαθμού απόδοσης του από ανεξάρτητο οίκο. Οι συμμετέχοντες στη φάση του διαγωνισμού θα πρέπει να προσκομίσουν αναλυτικό φύλλο δοκιμών (test report) του ανωτέρω ανεξάρτητου οίκου πιστοποίησης.

Οι παραπάνω δόκιμες θα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC/EN 62040-1: 2008

- EN 62040-3:2011

Κατ' ελάχιστον στο παραπάνω test report θα πρέπει να σημειώνεται ότι το UPS με την ονομαστική τάση εισόδου (230V / φάση) και για φορτίο ωμικού-επαγωγικού (συντελεστής ισχύος 0,9 επαγωγικό) τύπου όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο EN 62040-3:2011 (Load Type 1), διαθέτει βαθμό απόδοσης τόσο σε Double Conversion λειτουργία όσο και σε λειτουργία από μπαταρίες:

- στο 75% του φορτίου: ≥95,5%
- στο 100% του φορτίου: ≥95%

5.9. ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

5.9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Προβλέπεται κατασκευή δικτύου γείωσης για το χώρο του υποσταθμού (μετασχηματιστής, πίνακες υψηλής, χαμηλής τάσης, Η/Ζ, UPS). Το δίκτυο αποτελείται από :

- Ηλεκτρόδια συνδεδεμένα μεταξύ τους με χάλκινη ταινία στον περιβάλλοντα τον υποσταθμό χώρο, με απόληξη σε τρίγωνο γειώσεως.

5.9.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ

- Στο εσωτερικό των χώρων, χάλκινη ταινία τοποθετημένη περιμετρικά των τοίχων σε ύψος περίπου 50 εκ. από την τελική στάθμη του δαπέδου.

Όλες οι γειώσεις των συσκευών του υποσταθμού, θα γίνονται επάνω στην περιμετρική αυτή λάμα.

Η λάμα, θα συνδεθεί με τις αναμονές στο χώρο του υποσταθμού, του ισοδυναμικού πλέγματος.

Το ισοδυναμικό πλέγμα, μπορεί να είναι ένα πλέγμα Δάριγκ (T 131), τοποθετημένο σε βάθος 5 εκ. από την τελική στάθμη του δαπέδου του υποσταθμού.

Καμμία πλευρά ανοίγματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από 30 εκ. , και όλα τα σημεία του πλέγματος θα ηλεκτροσυγκολούνται μεταξύ τους.

Όλες οι οδεύσεις των υλικών γειώσεως, θα φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

5.9.3. ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

Τα ηλεκτρόδια γειώσεως θα είναι από ράβδους τύπου "COPPERWELD" με διάμετρο 3/4" και μήκος 9ft. Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό. Η σύνδεση του χαλκού με το χάλυβα θα πρέπει να έχει γίνει ή με ειδική χύτευση ή με ηλεκτρολυτική μέθοδο. Περαστός χιτώνας από χαλκό δεν θα γίνει δεκτός. Το πάχος του χαλκού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου. Οι ράβδοι θα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για σχηματισμό ηλεκτροδίων γειώσεως με διπλάσιο ή τριπλάσιο μήκος.

5.9.4. ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΕΩΣ (ΓΥΜΝΟΙ)

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

5.9.5. ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

Οι συνδετήρες των αγωγών γειώσεως με τις ράβδους γειώσεως θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

5.9.6. ΤΡΙΓΩΝΟ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

Κάθε τρίγωνο γειώσεως θα αποτελείται από 3 ράβδους τύπου "COPPER WELD" διαμέτρου 3/4" και μήκους 9 ft, που θα τοποθετηθούν στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά 3,00μέτρα. Το πάνω μέρος των ράβδων γειώσεως θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών.

Οι αγωγοί σύνδεσης των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό χαλκό και θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους. Η διατομή των αγωγών αναγράφεται στα σχέδια.

Εάν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθεί αυτή σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων 3 ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει τώρα 18ft.

5.9.7. ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ ΧΕΙΡΟΣ

Οι χειροστεγνωτήρες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε δίκτυο 220V, 50Hz με αντίσταση 2000W, επαρκούς περιοχής ζεστού αέρα, αθόρυβου λειτουργίας. Η λειτουργία του θα είναι αυτόματη με διακόπτη προσεγγίσεως.

5.9.8. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

Κατασκευάζεται από γειωτή ταινίας που τοποθετείται εντός των συνδετήριων δοκαριών των πεδίων ή τα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου, σε μορφή κλειστού δακτυλίου (βρόχου). Για κτίρια μεγάλης περιμέτρου, τοποθετούνται εγκάρσια και διαμήκη τμήματα ταινίας (πάντα εντός του σκυροδέματος των θεμελίων), έτσι ώστε κανένα σημείο του υπογείου να μην απέχει περισσότερο από 10m από τον γειωτή.

Η διατομή της ταινίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 100mm² με ελάχιστο πάχος 3mm. Η ταινία είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN 48801 και διαστάσεων 30x3.5mm² ή 40x4mm².

Τοποθετείται κάθετα με την μεγάλη διάσταση και συγκρατείται με ειδικά στηρίγματα κατακόρυφης τοποθέτησης.

Σημείωση:

Αποφεύγεται η χρήση ταινία Cu λόγω των ηλεκτροχημικών διαβρώσεων που μπορεί να υπάρξουν με τον σπλισμό του κτιρίου.

Στην θεμελιακή γείωση, μέσω αναμονών (κεραίες), συνδέονται και τα άλλα συστήματα γειώσεων του κτιρίου, όπως γειώσεις προστασίας, γειώσεις Υ/Σ και η αντικεραυνική προστασία του κτιρίου.

Σε περίπτωση μεγάλης ειδικής αντίστασης του εδάφους (βραχώδες, ξηρή άμμος κλπ), για επαύξηση της αγωγιμότητας, τοποθετούνται ηλεκτρόδια γείωσης, επιχαλκωμένα ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή διαστ. Φ17x3000mm, τα οποία συνδέονται με την ταινία γειωτή.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι του ίδιου ή συγγενών μετάλλων έτσι ώστε να μην παρουσιάζονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

6.1. ΠΕΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (20KV)

6.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

- Ο πίνακας Μ.Τ. θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 15/20 KV, 50HZ με ισχύ βραχυκυκλώματος 250MVA στα 20KV (ρεύμα βραχυκύκλωσης 7,2KA) και θα έχει διηλεκτρική αντοχή 125KV σε κρουστικό κύμα 1.2/50μs, στα 20 KV. Απαρτίζεται από μεταλλοενδεδυμένα τυποποιημένα πεδία, κατάλληλα για αυτοϊστάμενη εσωτερική εγκατάσταση με εξοπλισμό σταθερό η συρόμενο.
- Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν :
- IEC 62271-200 AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 54 kV,
- IEC 60265 MV switches,
- IEC 60129 AC disconnectors and earthing switches,
- IEC 60694 Common clauses for MV switchgear and controlgear,
- IEC 60420 MV AC switch-fuse combinations,
- IEC 60056 MV AC circuit breakers,
- IEC 60282-1 MV fuses,
- IEC 60185 Current transformers,
- IEC 60186 Voltage transformers,
- IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment.
- Θα είναι τύπου module για κάλυψη μελλοντικών αναγκών με απλή προσθήκη νέων πεδίων και από τις δύο πλευρές. Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP 2XC, κατά IEC-529.
- Διακοπτικό μέσο θα έχει Εξαφθοριούχο Θείο (SF6).
Κάθε πεδίο θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα τουλάχιστον 2 mm με όλες τις απαιτούμενες ενισχύσεις.
- Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την προσπέλαση στο εσωτερικό του πεδίου όταν οποιοδήποτε στοιχείο αυτού είναι υπό τάση.
- Η βαφή θα είναι ηλεκτροστατική RAL 9002, πάχους 50μ, από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα. Πριν την βαφή οι λαμαρίνες θα απολιπαίνονται και θα φωσφατώνονται.
- Σε κάθε πεδίο θα προβλέπονται όλες οι αναγκαίες μηχανικές μανδαλώσεις για την ασφάλεια του προσωπικού και τη σωστή διαδοχή των χειρισμών.
- Γενικά ,η κατασκευή των πεδίων θα είναι εναρμονισμένη με τον κανονισμό ποιότητας ISO 9001 κάτι που θα αποδεικνύεται από τα σχετικά πιστοποιητικά.
- Κάθε πεδίο εκτός από τις συσκευές διακοπής ,απόζευξης και γείωσης (αυτόματοι διακόπτες ισχύος , διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, γειωτές) θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και “γής”, όργανα ένδειξης και προστασίας.
- Στο επάνω μέρος της μετωπικής επιφάνειας του εν λόγω πεδίου θα προβλεφθεί ερμάριο Χαμηλής Τάσεως, ύψους 450 mm από λαμαρίνα πάχους 2mm στο οποίο θα τοποθετηθούν τα όργανα ένδειξης και οι ηλεκτρονόμοι δευτερογενούς προστασίας. Το ερμάριο θα έχει ανεξάρτητη πόρτα πάνω στην οποία θα υπάρχουν τα όργανα ένδειξης, ενδεικτικές λυχνίες, μεταγωγικοί διακόπτες κτλ.
- Ο χειρισμός των συσκευών διακοπής ,απόζευξης καθώς και ηλεκτρονόμων προστασίας θα γίνεται από την πρόσοψη του κάθε πεδίου χωρίς άνοιγμα των θυρών.
- Μέσω ισχυρού καλλύματος από γυαλί θα είναι δυνατή η οπτική επαλήθευση
- της θέσης των κυρίων επαφών του αποζεύκτη η διακόπτη φορτίου ,από την πρόσοψη του πεδίου.
- Μεταξύ διαδοχικών πεδίων θα προβλεφθούν διαχωριστικά τοιχώματα από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1.5mm.

- Θα υπάρχει δυνατότητα για μανδάλωση με λουκέτα των διακοπών φορτίου, αποζευκτών και γειωτών στις θέσεις “ΚΛΕΙΣΤΟΣ” και “ΑΝΟΙΚΤΟΣ”.
- Στην μπροστινή επιφάνεια κάθε πεδίου θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας που απεικονίζει πιστά την κατάσταση του διακοπτή φορτίου, αποζευκτη και γειωτή, καθώς και τρεις (3) λυχνίες αίγλης ένδειξης παρουσίας τάσεως μέσω χωρητικών καταμεριστών.
- Το κάθε πεδίο θα αντέχει για καταπόνηση σε εσωτερικό τόξο (internal arc) τουλάχιστον στο διαμέρισμα συνδέσεως των καλωδίων ισχύος 12.5kA /0.7sec. Τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών -από Ανεγνωρισμένο Εργαστήριο Δοκιμών θα είναι στην διάθεση του πελάτη.
- Όλα τα μεταλλικά μέρη των πεδίων εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα ενωθούν προς τον αγωγό “γής” με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής .
- Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό ορθογωνικής διατομής κατάλληλης ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας τους και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος 250MVA, στα 20KV, να είναι μικρότερες από τα καθοριζόμενα όρια από τους κανονισμούς IEC.
- Τα πεδία θα φέρουν άγκιστρα για την ανύψωση και μεταφορά.
- Οι διαστάσεις των πεδίων θα είναι:

πλάτος:	375 - 750 mm
βάθος:	940-1220 mm
ύψος:	1600 mm

Θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης βάρους ύψους 350mm τουλάχιστον ως εναλλακτική λύση για τα κανάλια διέλευσης καλωδίων ισχύος.

Το κάθε πεδίο θα έχει σχεδιαστεί κατάλληλα για εύκολη έδραση στο δάπεδο με περιορισμένο αριθμό βιδών.

- Κάθε πεδίο θα αποτελείται από πέντε (5) διαμερίσματα:

Περιγραφή Πεδίων

Τα πεδία θα κατηγοριοποιούνται ως LSC2A-PM σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62271-200, που αφορά στην κατασκευή πινάκων μέσης τάσης από 1-52 kV και είναι κατάλληλοι για εσωτερική εγκατάσταση. Τα πεδία διαθέτουν τέσσερα ή πέντε ξεχωριστά διαμερίσματα ως ακολούθως:

- Χώρος ζυγών.
- Χώρος συνδέσεως καλωδίων ισχύος / ασφαλειών.
- Χώρος διακόπτη φορτίου / αποζεύκτη.
- Χώρος Διακόπτη Ισχύος.
- Χώρος μηχανισμού διακόπτη φορτίου / αποζεύκτη.
- Χώρος χαμηλής τάσης (ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε εφαρμογής).
- Χώρος εκτόνωσης αερίων εσωτερικού τόξου.

◇ Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού:

Θα περιέχει τον αποζεύκτη ή τον διακόπτη φορτίου και το γειωτή σε κλειστό κέλυφος με αέριο εξαφθοριούχο θείο (SF₆) σε σχετική πίεση 0.4bar και χωρίς ανάγκη για συντήρηση, για τριάντα (30) χρόνια κανονικής λειτουργίας. Ο αποζεύκτης ή ο διακόπτης φορτίου θα στερεώνεται οριζόντια και η επαλήθευση της θέσης των επαφών θα είναι ορατή από το μπροστινό τμήμα του πεδίου.

◇ Διαμέρισμα μπαρών:

Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου. Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες, οριζόντια στερεωμένες μπάρες οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από ηλεκτρολυτικό χαλκό και θα έχουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση στο διαμέρισμα αυτό θα είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την μετακίνηση ενός μεταλλικού καλύμματος που θα φέρει προειδοποιητική ένδειξη.

◇ **Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος:**

Τα πεδία είναι θα σχεδιασμένα έτσι ώστε, να δέχονται για σύνδεση, καλώδια ξηρού τύπου. Η σύνδεση θα γίνεται απο το κάτω και μπροστινό μέρος του πεδίου με πολύ εύκολο τρόπο. Η πρόσβαση θα είναι δυνατή μόνο όταν ο γειωτής είναι κλειστός.

◇ **Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας:**

Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη, και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Το διαμέρισμα αυτό θα είναι προσπελάσιμο ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Θα επιτρέπει την τοποθέτηση κινητήρα τηλεχειρισμού χωρίς την αντικατάσταση του μηχανισμού λειτουργίας.

Μηχανισμοί λειτουργίας που απαιτούν αντικατάσταση προκειμένου να δεχθούν κινητήρα δεν είναι αποδεκτοί.

Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη.

◇ **Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως:**

Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά της χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα, όταν υπάρχει, καθώς και κάποιου βοηθητικού εξοπλισμού. Όταν οι ανάγκες απαιτούν μεγαλύτερο διαμέρισμα χαμηλής τάσης, τότε θα είναι δυνατόν να αυξηθεί το υπάρχον διαμέρισμα με την πρόσθεση ενός επιπλέον μεταλλικού κιβωτίου στο πάνω μέρος του πεδίου.

• **Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά**

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού θα είναι τα παρακάτω:

- Ονομαστική τάση : 24KV.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Ονομαστικό ρεύμα : 400A.
- Διηλεκτρική αντοχή : 50/125KV.
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 16KA/1sec

Τεχνικά χαρακτηριστικά πίνακα

Ονομαστική τάση	24 kV
Τάση λειτουργίας	20 kV
Ονομαστική συχνότητα	50 Hz
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (50/60 Hz x 1min)	50 kV
Ονομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	125 kV
Ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου Peak current	16 / 20 kA (3s) 40 / 52,5 kA
Ονομαστικό ρεύμα αντοχής σε εσωτερικό τόξο (IAC – AFL)ή (IAC – AFLR)	12,5 kA 16 ή 21 KA (1s)
Ονομαστική ένταση κύριων ζυγών (40°C)	400 A

Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	-5 to +40°C
Σχετική υγρασία εγκατάστασης	95%
Υψόμετρο εγκατάστασης	max 1000 m
Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος	IP 3X
Βαθμός προστασίας μηχανικών χειριστηρίων	IP 3X
Βαθμός προστασίας μεταξύ εσωτερικών διαμερισμάτων έναντι επαφής	IP 2X
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	220 VAC

- Ύψος πεδίου: 1700, 2000 mm
- Πλάτος πεδίου: 375, 500, 750 mm
- Βάθος πεδίου: 1070 mm
- Κανάλι εκτόνωσης αερίων: 70 ή 100 ή 140mm (κατ' επιλογήν)

Τεκμηρίωση:

Ο πίνακας θα συνοδεύεται από ολοκληρωμένο φάκελο τεκμηρίωσης που περιλαμβάνει τα εξής:

- Μονογραμμικά σχέδια (σε χαρτιά A4 και CD).
- Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους, σε A4.
- Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων (σε A4 και CD).
- Λίστα κλεμμών.
- Πρωτόκολλα των δοκιμών (ή έκθεση δοκιμών) που έχουν εκτελεστεί από τον κατασκευαστή του πίνακα σε πρωτότυπη ενυπόγραφη έκδοση.
- Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
- Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων ΜΤ.
- Οδηγίες προγραμματισμού - ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και οι χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης ΜΤ.
- Περιγραφή των μανδαλώσεων.
- Βασικές οδηγίες συντήρησης.
- Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
- Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

6.1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΔΙΩΝ

Το πεδίο άφιξης έχει γενικές διαστάσεις ΠxBxY=375x940x1600mm και περιλαμβάνει :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 400A.
- Ακροκιβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Διακόπτη φορτίου εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV, 400A,16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες.
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21 kV/10kA.
- Κλειδαριά ασφαλείας στη θέση Off.

- Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.

Πεδίο Μέτρησης

Γενικές διαστάσεις 500 x 1.070 x 1.700 mm (ΠxBxY)

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 400 A.
- Ένα (1) ασφαλειοδιακόπτη SF6, 24 kV, 630 A, 16 kA/s με γειωτή
- Τρεις (3) ασφάλειες MT 6A, 24 kV για τους μετασχηματιστές μέτρησης τάσης
- Δύο (2) Μ/Σ τάσεως, διπολικοί, 20/0.1 kV, ισχύος τουλάχιστον 50VA και ακρίβειας cl.0,5 ή ακριβέστερης.
- Ένα (1) Πολυόργανο μετρήσεων ηλεκτρικών μεγεθών, που μετράει ανά γραμμή και τριφασικά VL-L, VL-N, A, Hz, W, Var, VA, kWh, kVarh, kVAh, cosφ, υπολογίζει αρμονικές τιμές THD ρεύματος και τάσης, ισοζύγιο μεταξύ καταναλούμενης/παραγόμενης ισχύος και ενέργειας και ισοδύναμο CO₂, μέγιστες, ελάχιστες και μέσες τιμές όλων των ηλεκτρικών μετρούμενων παραμέτρων. Με 2 ψηφιακές προγραμματιζόμενες επαφές ως εξόδους παλμών για τηλεμέτρηση ή alarm.

Το πεδίο τροφοδότησης Μ/Σ έχει γενικές διαστάσεις ΠxBxY=750x1220x1600mm και περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 400A
- Αποζεύκτης εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,400A, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Κλειδαριά ασφαλείας στη θέση Off.
- Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 400A, 16KA/1sec, πηνίο εργασίας, ΥΟ 220VAC/50Hz, 2M/Σ εντάσεως 40/1A (ενσωματωμένους στον Αυτόματο Διακόπτη) και ηλεκτρονική προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, υπερεντάσεως και διαρροής προς τη γη (50,51,50N/51N)
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες
- Γειωτή καλωδίων με αντοχή στο βραχυκύκλωμα.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη και του γειωτή(3NO+2CN)
- Τρεις υποδοχές για την εύκολη σύνδεση των καλωδίων προς τον Υ/Σ.

6.1.3. ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

6.1.3.1. ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο αποζεύκτης μέσης τάσης θα είναι τριπολικός και θα έχει τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

–	Στάθμη μόνωσης	:	24	KV
–	Ονομαστική τάση δικτύου	:	24	KV
–	Ονομαστική ένταση	:	400	A
–	Ονομαστική ισχύ βραχυκύκλωσης	:	250	MVA (δικτύου)
–	Ονομαστική κρουστική ένταση	:	35	KA
–	Ελάχιστη έντασης ζεύξης υπό ονομαστική τάση	:	25	KA
–	Επιτρεπόμενη ένταση 1 sec	:	14	KA

Η λειτουργία του αποζεύκτη προβλέπεται χειροκίνητη με την βοήθεια μοχλού τύπου

αναβολέα που θα μπορεί να κλειδώνει στην ανοικτή θέση. Ο αποζεύκτης προβλέπεται μηχανικά συζευγμένος με βοηθητικό διακόπτη κεραμικού τύπου με έξι επαφές για χρήση βοηθητικών σημάτων.

Προβλέπεται σύστημα μηχανικής μανδάλωσης μεταξύ του αποζεύκτη και του διακόπτη γείωσης, ώστε ο διακόπτης γείωσης να κλείνει μόνο εφ' όσον ο αποζεύκτης είναι ανοικτός.

6.1.3.2. ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο αποζεύκτης γείωσης μέσης τάσης θα είναι τριπολικός και θα έχει τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

- Στάθμη μόνωσης : 24 KV
- Ονομαστική τάση δικτύου : 20 KV
- Ονομαστική κρουστική ένταση : 35 KA

6.1.3.3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο αυτόματος ελαιοδιακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με τρία ρυθμιζόμενα στοιχεία προστασίας από υπερένταση με ανεξάρτητη ρύθμιση χρόνου και τρία ρυθμιζόμενα στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα.

Ο αυτόματος διακόπτης θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση : 24 KV
- Ονομαστική ένταση : 400 A
- Ισχύ διακοπής : 350 MVA
- Κρουστική στάθμη μόνωσης : 125 KV
- Ελάχιστη έντασης ζεύξης υπό ονομαστική τάση : 25 KA
- Επιτρεπόμενο συμμετρικό ρεύμα απόζευξης : 8,4 KA (24 KV)
ή 10 KA (20 KV)

6.1.3.4. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ SF6

Ο αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος SF6 είναι συρομένου τύπου και σε συνδυασμό με το αντίστοιχο ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας προστατεύει αυτόματα από βραχυκύκλωμα και υπερένταση.

Θα έχει σχεδιαστεί με απόσταση πόλων ≥ 230 mm και θα είναι εξοπλισμένος:

- Με πηνίο εργασίας
- βοηθητικές επαφές (2NO + 2NC)
- Κλειδαριά σε θέση OFF.
- Εξασφαλίζει:
- Μέγιστο συνολικό χρόνος διακοπής - από έναρξη απόζευξης έως πλήρη σβέση τόξου - (break time): 55-60 ms
- Μέγιστο χρόνο ανοίγματος - από έναρξη απόζευξης έως διαχωρισμό επαφών - (opening time): 45 ms με ονομαστική τάση λειτουργίας
- Μέγιστο χρόνο ζεύξης (making time): 80 ms,

ενώ ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας, ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή.

Έχει τα παρακάτω Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

▪ Ονομαστική τάση:	24 KV
▪ Ονομαστική ένταση:	400A
▪ Στάθμη μόνωσης σε κρουστική τάση:	125 KV
▪ Στάθμη μόνωσης στα 50 Hz:	50 KV
▪ Ισχύς διακοπής:	350 MVA
▪ Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώσης διάρκειας 3sec:	16KA

Ο διακόπτης SF6 χρησιμοποιεί αέριο εξαφθοριούχου θείου για τη σβέση του τόξου και σαν μονωτικό μέσο. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι ότι περιλαμβάνει κιβώτια από εποξειδική ρητίνη για κάθε πόλο, μέσα στο οποίο περιέχει τα στοιχεία διακοπής, πλημμυρισμένα στο αέριο SF6.

6.1.3.5.ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Ο διακόπτης φορτίου, 24 kV/630A/16 kA, θα διαθέτει ως μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF6) σε χαμηλή πίεση, σε μεταλλικό περίβλημα για γειωμένη διαμερισματοποίηση. Θα έχει απόσταση πόλων ≥ 230 mm, θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών και η κατασκευή του θα έχει γίνει ώστε να μην υπάρχει ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου SF6 (sealed for life). Θα διαθέτει τρεις θέσεις λειτουργίας Ανοικτός–Κλειστός–Θέση γείωσης (με εσωτερικό γειωτή του περιβλήματος του διακόπτη) με αντίστοιχες ενδείξεις της θέσης σε μιμικό διάγραμμα μέσω αξιόπιστου μηχανικού μηχανισμού. Θα διαθέτει επίσης:

- κλειδαριά σε θέση OFF της γραμμής.
- κλειδαριά σε θέση ON για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απενεργοποίηση πόρτας.

6.1.3.6. ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο ασφαλειοδιακόπτης 24 kV/630A/16kA, θα διαθέτει ως μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF6) σε χαμηλή πίεση, σε μεταλλικό περίβλημα για γειωμένη διαμερισματοποίηση. Θα έχει απόσταση πόλων ≥ 230 mm, θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών και η κατασκευή του θα έχει γίνει ώστε να μην υπάρχει ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου SF6 (sealed for life). Διαθέτει τρεις θέσεις λειτουργίας Ανοικτός–Κλειστός–Θέση γείωσης (με εσωτερικό γειωτή του περιβλήματος του διακόπτη και επιπλέον απομακρυσμένο γειωτή) με αντίστοιχες ενδείξεις της θέσης σε μιμικό διάγραμμα μέσω αξιόπιστου μηχανικού μηχανισμού. Θα είναι εξοπλισμένος:

- με πηνίο εργασίας 230 V AC/ 50 Hz,
- βοηθητικές επαφές,
- βάσεις ασφαλειών με μηχανισμό απόζευξης και των τριών φάσεων από τήξη ασφαλειών με αντίστοιχη ένδειξη στο χειριστήριο.
- κλειδαριά σε θέση OFF της γραμμής.
- κλειδαριά σε θέση ON για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απενεργοποίηση πόρτας.

6.1.3.7. ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

Οι τρεις (3) απαγωγείς υπερτάσεων, 21 kV, 10 kA θα παρέχουν προστασία στο δίκτυο Μέσης Τάσης από υπερτάσεις και ισχυρά μεταβατικά φαινόμενα. Μερικά από τα πλεονεκτήματά τους είναι: η προστασία μεγάλου μήκους εγκατάστασης, το ότι δεν απαιτούν συντήρηση, το χαμηλό ρεύμα διαρροής (low residual voltage), η υψηλή μηχανική αντοχή, η μεγάλη διάρκεια ζωής κ.α.

6.2. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20 KV – ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ

6.2.1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20 KV

Το καλώδιο μέσης τάσης θα είναι τύπου N2XSY ή ισοδύναμου, του οποίου η κατασκευή συνίσταται από τα ακόλουθα:

- Ο αγωγός είναι πολύκλωνος κατασκευασμένος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.
- Επί του αγωγού περιελίσσεται ημιαγωγίμο στρώμα δικτυωτού πολυαιθυλενίου (XLPE)
- Επί του μονωμένου αγωγού τίθεται θωράκιση η οποία αποτελείται από:
Ημιαγωγίμη ταινία ελικοειδώς περιελιγμένη με επαρκή επικάλυψη
Συρματίδια ανοπτημένου χαλκού ελικοειδώς περιελιγμένα

Ταινία ανοπτημένου χαλκού κατάλληλου πλάτους, η οποία περιελίσσεται σε ανοικτή ελίκωση και με αντίστροφη φορά από τα συρματίδια της θωράκισης

Εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC.

Τεχνικά στοιχεία καλωδίου N2XSY

Προδιαγραφές : Σύμφωνα με DIN VDE 0276, HD 620 S1 & IEC 60502.

Ονομαστική τάση : 20 KV

Αγωγός : Κυκλικής διατομής από συμπιεσμένα ή συστρεμμένα συρματίδια ανοπτημένου χαλκού κατά HD 383.

Μόνωση αγωγού : Εσωτερικό ημιαγωγίμο περίβλημα (ταινία) που περιελίσσεται με ικανή επικάλυψη. Η μόνωση θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC Hard Grade.

Θωράκιση αγωγού : Ημιαγωγίμο στρώμα δικτυωτού (βουλκανισμένου) πολυαιθυλενίου (X.P.L.E.)

Θωράκιση μονωμένου αγωγού τοποθετείται θωράκιση που αποτελείται από:

- Ημιαγωγό ταινία που είναι περιελιγμένη ελικοειδώς με ικανή επικάλυψη.
- Συρματίδια ανοπτημένου χαλκού ελικοειδώς περιελιγμένα.
- Ταινία ανοπτημένου χαλκού κατάλληλου πλάτους που περιελίσσεται σε ανοικτή ελίκωση και με φορά αντίστροφη από τη φορά περιέλιξης των συρματιδίων της θωράκισης.

Η εξωτερική επένδυση θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC.

Περιοχή θερμοκρασίας: Κατά την εγκατάσταση έως -5°C

Μόνιμα εγκατεστημένο έως $+90^{\circ}\text{C}$

Κατά το βραχυκύκλωμα έως $+250^{\circ}\text{C}$ /έως 5 sec

Ελάχιστη ακτίνα κάμψης: 15 την διάμετρο του καλωδίου.

6.2.2 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ

Οι ακροκεφαλές θα είναι κατάλληλες για καλώδια 20KV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλείς όσο και τα αντίστοιχα καλώδια.

Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής.

Πριν τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση, τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια τα οποία θα έχουν συνδεθεί πάνω στα ακροκιβώτια.

6.2.3 ΖΥΓΟΙ

Οι ζυγοί κατασκευάζονται από σκληρό ηλεκτρολυτικό χαλκό και βρίσκονται σε χωριστό μεταλλικό χώρο μέσα στην κυψέλη.

Έχουν τα εξής ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 20 / 33 KV
- Ονομαστική ένταση κανονικής λειτουργίας : 630A
- Ονομαστική ένταση βραχεία διάρκειας : 16KA για 1 sec

Στο χώρο των ζυγών δεν θα περιλαμβάνεται στοιχείο ή εξάρτημα που χρειάζεται συντήρηση. Η μόνωση των ζυγών θα είναι στερεά. Σε περίπτωση όμως μόνωσης αέρα επιτρέπονται ανοίγματα αερισμού, με τον όρο ότι τα ανοίγματα αυτά δεν θα ελαττώνουν την προστασία του εσωτερικού των πινάκων ή την ασφάλεια προσώπων έξω από τους πίνακες.

6.3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

6.3.1. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ

Θα είναι διπλού πυρήνα, ο ένας πυρήνας για σύνδεση με το κύκλωμα προστασίας και ο άλλος για μέτρηση, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ισχύοντες κανονισμοί VDE 414 και IEC 185
- Σχέση μετασχηματιστού 50 A/5 A
- Στάθμη μόνωσης 24 KV
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα 10 KA, 1 sec και 25 KA κρουστικό

Στερεά μόνωση από χυτή ρητίνη.

Τύλιγμα Προστασίας

- Ισχύς εξόδου 30 VA
- Συντελεστής υπεφορτίσεως $\eta > 10$

Κλάση ακριβείας 1

Τύλιγμα Μέτρησης

- Ισχύς εξόδου 10 VA
- Συντελεστής υπερφορτίσεως $\eta > 5$
- Κλάση ακριβείας 0,5

6.3.2. ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ - ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ

Θα είναι διαστάσεων 96x96 cm, κατάλληλα για τοποθέτηση στην εμπρός πλευρά του πίνακα.

Το βολτόμετρο θα έχει κλίμακα 0 - 25 KV και θα μετρά όλες τις πολικές τάσεις μεταξύ των 3 φάσεων μέσω μεταγωγός.

Τα αμπερόμετρα θα έχουν κλίμακα 0 - 100 A.

6.3.3. ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 230 V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

Θα έχουν σύστημα μετρήσεως από δονούμενα 13 - 17 ελάσματα και διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα.

Τα ελάσματα είναι στερεωμένα σε μία κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσεως.

- Ονομαστική συχνότητα : 50 HZ

- Ανοχή ενδείξεως : 0,5% της ονομαστικής
- Επιτρεπτή διακύμανση τάσεως : + 20%

6.4. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ – ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ 20KV/04KV ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ (DRY TYPE TRANSFORMER)

6.4.1. ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο μετασχηματιστής θα είναι συμβατός με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC 60076-1 έως 60076-5: Μετασχηματιστές Ισχύος
- IEC 60076-11: Μετασχηματιστές Ξηρού Τύπου
- CENELEC Harmonisation Documents
- HD 538-2 S1 : 1992 Για τριφασικούς μετασχηματιστές διανομής ξηρού τύπου 50Hz , από 100 ως 2500kVA με ζήτηση μια μέγιστη τάση λειτουργίας 24kV.
- IEC 60905 : 1987 Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου μετασχηματιστές ισχύος
- Οι μετασχηματιστές θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα εξής πρότυπα:
- Ένα σύστημα ποιότητας συμβατό με το πρότυπο ISO 9001

Ένα περιβαλλοντικό σύστημα διαχείρισης συμβατό με τα πρότυπα ISO 14001, όταν και τα δύο έχουν πιστοποιηθεί από ανεξάρτητο οργανισμό.

6.4.2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο τριφασικός μετασχηματιστής θα είναι εποξικής ρητίνης, με μονωτικό σύστημα τάξης F και φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση και θα είναι σχεδιασμένοι για χρήση σε συστήματα διανομής μέσης και χαμηλής τάσης.

Αν απαιτηθεί αύξηση της ισχύος του μετασχηματιστή στο επίπεδο του 40% θα χρειαστεί εξαναγκασμένη ψύξη (AF). Οι μετασχηματιστές ξηρού τύπου θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- α. Μόνωση χυτορητίνης και τυλίγματα από χαλκό
- β. Ψύξη με φυσική κυκλοφορία σε ατμοσφαιρικές συνθήκες αέρα.
- γ. Ονομαστική ισχύς για συνεχή λειτουργία σε μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος αέρα 40°C μέση ημερήσια (24h) 30°C και μέση ετήσια 20°C.
- δ. Κατάλληλος για τριφασικό δίκτυο 20-24 KV/380-400V/220-231V, 50 Hz
- ε. Ομάδα ζεύξης : DY 11 ή YZ11, μετά εξερχομένου ουδετέρου X.T.
- στ. Τάση βραχυκύκλωσης: 6% της ονομαστικής τάσης του πρωτεύοντος στους 75°C.
- ζ. Σχέση μετατροπής κενής λειτουργίας : 15-20 KV προς 400/231 V
- η. Με εξωτερική ρύθμιση της τάσης + - 2,5% και + - 5% (λήψεις M.T.)
- θ. Κατασκευή σύμφωνα με τους κανονισμούς: DIN 52411, 42520, 42523, 42524, 42561, VDE 0532, 0105, IEC 76 & IEC 60726.
- ι. Με ενδεικτικό θερμόμετρο
- ια. Με κατάλληλους ακροδέκτες M.T. (20 KV) και διάταξη ακροδεκτών χαμηλής τάσης για σύνδεση ζυγών πάνω στους οποίους θα συνδεθούν τα καλώδια τροφοδότησης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.
- ιβ. Με ακροδέκτη γειώσεως
- ιγ. Με 4 τροχούς κυλίσεως διπλής διεύθυνσης και κατάλληλες υποδοχές για ρυμούλκηση ή ανάρτηση

- ιδ. Βαθμός προστασίας : IP 00 χωρίς κάλυμμα, IP31 με κάλυμμα
- ιε. Κλάση μόνωσης: F
- ιστ. Στάθμη θορύβου: Οι μετασχηματιστές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε ο μέσος όρος των τιμών της στάθμης θορύβου μετρούμενης σε απόσταση 1m από τον μετασχηματιστή να είναι κάτω από τις τιμές που επιτρέπει το DIN 42523.
- Ονομαστική τάση :20V
- Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυμένης τιμής: 50 KV

Τυλίγματα Υ.Τ.:

Τα τυλίγματα της υψηλής τάσης θα διαχωρίζονται από τα αντίστοιχα της χαμηλής τάσης, έτσι ώστε να αποφεύγεται η απόθεση σκόνης, μεταξύ των κυκλωμάτων χαμηλής και υψηλής τάσης τα οποία δημιουργούν ένα σφαιρικό ηλεκτρικό πεδίο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση του μετασχηματιστή.

Τα τυλίγματα αυτά θα κατασκευάζονται από αλουμίνιο με μόνωση της τάξης F.

Τα τυλίγματα υψηλής τάσης θα είναι εμβαπτισμένα σε εποξική ρητίνη (εν κενώ) η οποία θα αποτελείται από:

- ~ Εποξική ρητίνη
- ~ Χρήση ανυδρίτη (ως σκληρυντικό υλικό) με πρόσθετα που βελτιώνουν την ελαστικότητα
- ~ Πληρωτικό υλικό για επιβράδυνση φωτιάς.

Το πληρωτικό υλικό για την επιβράδυνση πυρός θα αναμιγνύεται πλήρως με τη ρητίνη και το σκληρυντικό υλικό. Το μείγμα θα συνιστά τριοξειδική αλουμινοκή σκόνη (ή αλουμινοκικό υδροξειδίο).

Η χύτευση θα είναι τάξης F. Το εσωτερικό και το εξωτερικό τμήμα των τυλιγμάτων θα είναι ενισχυμένο με γυάλινη ίνα έτσι ώστε να επιτευχθεί ανοχή στις θερμικές καταπονήσεις.

- Ονομαστική τάση :400V
- Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυμένης τιμής: 10 KV

ιζ. Υψόμετρο λειτουργίας μέχρι 1000m από την επιφάνεια της θάλασσας.

ιη. Απώλειες σιδήρου σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 42511.

ιθ. Μονωτήρες Μ.Τ. κατά IEC 137/1962. από καστανόχρου στιλπνή πορσελάνη.

κ. Ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά μεγέθη τυπωμένα από μη διαβρωσκόμο υλικό.

κα. Θερμική προστασία που ελέγχει την θερμοκρασία των τυλιγμάτων και περιλαμβάνει:

- 2 αισθητήρια PTC σε κάθε τύλιγμα Χ.Τ., το ένα για την σήμανση και το άλλο για την απόξευση. Για την σήμανση ρυθμίζεται στους 140°C και για την απόξευση στους 150°C.
- Ένα τερματικό σειράς ακροδεκτών με βυσματική σύνδεση που συνδέονται τα 6 PTC.
- Έναν ηλεκτρονικό μετατροπέα που περιλαμβάνει δύο κυκλώματα μέτρησης. Το ένα για τα αισθητήρια σήμανσης και το άλλο για τα αισθητήρια απόξευσης.
-

6.4.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΠΥΡΗΝΑΣ

Ο μαγνητικός πυρήνας θα είναι κατασκευασμένος από ελάσματα προσανατολισμένου πυριτιούχου χάλυβα με μόνωση μεταλλικού οξειδίου και θα προστατεύεται με αντιοξειδοτική στρώση.

Για να μειωθεί η κατανάλωση της ισχύος εξαιτίας των απωλειών χωρίς φορτίο του μετασχηματιστή, η σώρευση των φύλλων του μαγνητικού υλικού του πυρήνα θα υλοποιηθεί με την τεχνολογία του στιβαχτού πυρήνα (δηλ. τα στρώματα των ελασμάτων θα έχουν τοποθετηθεί το ένα πάνω στο άλλο και τα κάθετα και οριζόντια στρώματα θα επικαλύπτονται μεταξύ τους τουλάχιστον με 6 στρώματα). Προκειμένου να μειωθεί ο θόρυβος που παράγεται από τον μαγνητικό πυρήνα, ο μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με συσκευές απαλοιφής θορύβου.

ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Τα τυλίγματα χαμηλής τάσης θα έχουν κατασκευαστεί από αλουμίνιο με σκοπό την αποτροπή αξονικής πίεσης κατά την διάρκεια βραχυκυκλώματος. Τα φύλλα αυτά θα είναι μονωμένα μεταξύ τους χρησιμοποιώντας θερμο-επαναεργοποιημένη τάξης F εμποτισμένη εποξική ρητίνη. Οι άκρες των τυλιγμάτων θα προστατεύονται και θα έχουν μονωθεί από μονωτικό υλικό τάξης F, το οποίο θα έχει επικάλυψη από θερμο-επαναεργοποιημένη τάξης F εμποτισμένη εποξική ρητίνη.

Το πλέγμα των τυλιγμάτων θα πολυμερίζεται μέσα σε κλωβό για 2 ώρες στους 130C^o, διαδικασία η οποία θα εξασφαλίζει:

- Την υψηλή αντοχή του μετασχηματιστή σε βιομηχανικό περιβάλλον
- Εξοχη διηλεκτρική ανοχή
- Πολύ καλή αντίσταση στην αξονική πίεση την στιγμή έναρξης βραχυκυκλώματος.

ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Τα τυλίγματα της υψηλής τάσης θα διαχωρίζονται από τα αντίστοιχα της χαμηλής τάσης, έτσι ώστε να αποφεύγεται η απόθεση σκόνης, μεταξύ των κυκλωμάτων χαμηλής και υψηλής τάσης τα οποία δημιουργούν ένα σφαιρικό ηλεκτρικό πεδίο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση του μετασχηματιστή.

Τα τυλίγματα αυτά θα κατασκευάζονται από αλουμίνιο με μόνωση της τάξης F.

Τα τυλίγματα υψηλής τάσης θα είναι εμβαπτισμένα σε εποξική ρητίνη (εν κενώ) η οποία θα αποτελείται από:

- Εποξική ρητίνη
- Χρήση ανυδρίτη (ως σκληρυντικό υλικό) με πρόσθετα που βελτιώνουν την ελαστικότητα
- Πληρωτικό υλικό για επιβράδυνση φωτιάς.

Το πληρωτικό υλικό για την επιβράδυνση πυρός θα αναμιγνύεται πλήρως με τη ρητίνη και το σκληρυντικό υλικό. Το μείγμα θα συνιστά τριοξειδική αλουμινική σκόνη (ή αλουμινικό υδροξείδιο).

Η χύτευση θα είναι τάξης F. Το εσωτερικό και το εξωτερικό τμήμα των τυλιγμάτων θα είναι ενισχυμένο με γυάλινη ίνα έτσι ώστε να επιτευχθεί ανοχή στις θερμικές καταπονήσεις.

ΚΕΝΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Τα κενά αυτά θα παρέχουν αρκετή στήριξη κατά την διάρκεια μεταφοράς, λειτουργίας, βραχυκυκλώματος και σε περίπτωση σεισμού.

Επίσης τα κενά αυτά θα έχουν κυκλικό σχήμα για τον ευκολότερο καθαρισμό τους, εξασφαλίζοντας καλύτερη διηλεκτρική ανοχή σε συνθήκες αυξημένης υγρασίας ή σκόνης.

Τα κενά θα περιέχουν ελαστομερικό προστατευτικό τα οποία θα επιτρέπουν απορρόφηση διαστολών σύμφωνα με τις συνθήκες φόρτισης, με πλήρη εφαρμογή ώστε να αποφεύγεται η φθορά από τον αέρα ή την υπεριώδη ακτινοβολία.

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Οι συνδέσεις υψηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένες από χαλκό και θα βρίσκονται πάνω από τις μπάρες σύνδεσης. Κάθε μπάρα θα φέρει οπή 13mm για την επίτευξη σύνδεσης των ακροδεκτών των καλωδίων με τα άκρα σύνδεσης. Οι μπάρες σύνδεσης υψηλής τάσης θα είναι επιχαλκωμένες και θα παρέχουν προστασία σε διαστολές. Συνδέσεις υψηλής τάσης με καλώδια δεν επιτρέπονται, για την αποφυγή ατυχήματος λόγω εγγύτητας καλωδίων.

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Οι συνδέσεις χαμηλής τάσης θα βρίσκονται στο πάνω μέρος του μετασχηματιστή, σε μπάρες

τοποθετημένες στις κορυφές των πηνίων και στην αντίθετη πλευρά των συνδέσεων υψηλής τάσης . Η σύνδεση του ουδέτερου της χαμηλής τάσης θα γίνεται απ' ευθείας με τις άκρες των μπαρών της χαμηλής τάσης.

Οι μπάρες σύνδεσης χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένες από επικασιτερωμένο αλουμίνιο. Η έξοδος κάθε τυλίγματος χαμηλής τάσης θα αποτελείται από επικασιτερωμένο αλουμίνιο ή από επιχαλκωμένη τερματική σύνδεση, έτσι ώστε οι συνδέσεις να γίνονται χωρίς την χρησιμοποίηση γράσου ή την αφαίρεση κάποιου μεταλλικού καλύμματος.

Μετασχηματιστές με ονομαστική ισχύ από 630 ως και 2500 kVA θα πρέπει να μπορούν εύκολα να διασυνδεθούν χρησιμοποιώντας και συστήματα διανομής ροηφόρων αγωγών (εργοστασιακά κατασκευασμένων, συνοδευμένα από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά).

ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Θα υπάρχει μεταγωγικός διακόπτης ο οποίος θα προσαρμόζει την υψηλή τάση λειτουργίας του μετασχηματιστή στη πραγματική τιμή της τάσης τροφοδοσίας. Υλοποίηση μεταγωγικού διακόπτη με τη χρήση καλωδίων δεν θα γίνεται αποδεκτή.

6.4.4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με:

Με 4 κυλίνδρους διπλής κατεύθυνσης

Δυνατότητα ανύψωσης

Τρύπες μεταφοράς στην βάση του μετασχηματιστή

Δύο τερματικές διατάξεις γείωσης

Πίνακα χαρακτηριστικών

Μια προειδοποιητική πινακίδα «ΚΙΝΔΥΝΟΣ ! ΠΡΟΣΟΧΗ ! ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ !»

Ένα πιστοποιητικό δοκιμών τύπου

Ένα εγχειρίδιο οδηγιών για εγκατάσταση , εκκίνηση και συντήρηση στα Ελληνικά.

6.4.5. ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

- Ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2, εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων. Αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορεί να αντικατασταθούν.
- Ένα πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα με δύο ανεξάρτητα κυκλώματα καθώς και διακόπτη δύο θέσεων "Alarm 1" και "Alarm 2". Η κατάσταση του ρελέ θα δείχνεται με διαφορετικό χρώμα των ενδεικτικών λυχνιών. Μια τρίτη λυχνία θα δηλώνει την παρουσία ή όχι τάσης. Ο παραπάνω πίνακας θα εγκατασταθεί μακριά από τον Μ/Σ.
- Μία κλεμμοσειρά για σύνδεση των ανιχνευτών θερμοκρασίας.
- Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα προμηθεύονται συναρμολογημένοι και συρματωμένοι στην κλεμμοσειρά στο πάνω μέρος του Μ/Σ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα προμηθεύεται ξεχωριστά πακεταρισμένος με το ηλεκτρικό του διάγραμμα τυπωμένο σε ξεχωριστή σελίδα.

6.4.6. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

Ο μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με μεταλλικό κουτί για εσωτερική εγκατάσταση, συνιστώντας στάθμη μόνωσης IP 31 (εκτός από την βάση η οποία θα είναι IP 21) το οποίο θα μπορεί να αποσυναρμολογηθεί, προσφέροντας :

- Αντισκωριακή επένδυση στο τυποποιημένο χρώμα του κατασκευαστή
- Σημεία ανύψωσης του μετασχηματιστή και του συναρμολογούμενου περιφράγματος
- Βιδωτό κάλυμμα πρόσβασης στο μπροστινό τμήμα του περιφράγματος που επιτρέπει την πρόσβαση στις συνδέσεις υψηλής τάσης και στο μεταγωγέα τάσεων. Επίσης θα είναι εξοπλισμένο

με προειδοποιητική πινακίδα « ΠΡΟΣΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ » τύπου T 10 , με πινακίδα ονομαστικών μεγεθών λειτουργίας και διακριτή σύνδεση γείωσης.

- Καλυπτόμενες τρύπες για εγκατάσταση κλειδαριάς τύπου Ronix ELP 1 ή εναλλακτικά Profalux P1 στο βιδωτό κάλυμμα πρόσβασης.
- Δυο πλάκες προστασίας στο πάνω μέρος του μετασχηματιστή : Μια πλάκα από την πλευρά της υψηλής τάσης και μια πλάκα από την πλευρά της χαμηλής τάσης (το τρύπημα και το καλώδιο προστασίας δεν παρέχονται).
- Μια πλάκα από την δεξιά πλευρά της υψηλής τάσης και του κάτω μέρους του περιφράγματος για τα καλώδια της υψηλής τάσης που θα συνδεθούν από την κάτω πλευρά.
- Σαν επιλογή για τα καλώδια της υψηλής τάσης , εφόσον τα καλώδια τοποθετηθούν από την κάτω πλευρά του περιφράγματος , θα δοθεί ειδικός σφικτήρας.

6.4.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η εγκατάσταση θα πρέπει να έχει ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας για να προστατέψει τον μετασχηματιστή από:

- Υπερφόρτωση μετασχηματιστή
- Βραχυκύκλωμα (εσωτερικό ή εξωτερικό)
- Υπερφόρτιση
- Σφάλμα διαρροής ως προς γή

ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

Είναι ωφέλιμο να γίνει έλεγχος της εγκατάστασης αν είναι εκτεθειμένη σε οποιοδήποτε είδος υπέρτασης (είτε αυτή είναι ατμοσφαιρική είτε οφείλεται σε διακοπτικό εξοπλισμό).

Εάν υπάρχει η πιθανότητα επαγόμενης υπέρτασης, ο μετασχηματιστής θα πρέπει να προστατευτεί με απαγωγείς υπερτάσεων εγκαταστημένους απ' ευθείας στις συνδέσεις μέσης τάσης.

Οι απαγωγείς υπερτάσεων θα είναι απολύτως απαραίτητοι στις παρακάτω περιπτώσεις:

Εάν το επίπεδο του κεραυνικού πλήγματος (Nk) είναι μεγαλύτερο από την τιμή 25. Η πιθανότητα μιας τυχαίας ή προκαλούμενης ατμοσφαιρικής υπέρτασης είναι άμεσα ανάλογη του μεγέθους Nk .

Εάν η εμφάνιση υπερτάσεων είναι σποραδική (για παράδειγμα εάν θέτουμε σε λειτουργία εντός/εκτός τον μετασχηματιστή λιγότερο από 10 φορές ετησίως) με μικρό φορτίο ή κατά την διάρκεια μαγνήτισης.

Οι απαγωγείς υπερτάσεων συνίστανται επίσης και στην περίπτωση:

Εάν ο υποσταθμός θα τροφοδοτείται από δίκτυο μέσης τάσης το οποίο περιέχει υπερυψωμένα τμήματα, οπότε και το καλώδιο τροφοδοσίας ξεπερνά σε μήκος τα 20m (για παράδειγμα σε ένα υπέργειο ή υπόγειο δίκτυο) .

RC FILTERS (repetitive switching operations)

Εάν η εγκατάσταση βασίζεται σε φαινομενικά επαναλαμβανόμενες λειτουργίες διακοπών (όπως για παράδειγμα να είναι συνδεδεμένη με μια βιομηχανική διεργασία), θα πρέπει να προστατεύεται από επικείμενες υπερτάσεις, οι οποίες είναι ιδιαίτερα βλαβερές για τον μετασχηματιστή.

Η ιδανική λύση προστασίας της εγκατάστασης από τις υπερτάσεις (με υψηλή συχνότητα ταλάντωσης), θα είναι να συμπεριληφθεί ένα φίλτρο εξομάλυνσης (RC) μεταξύ των φάσεων και της γείωσης.

Το φίλτρο αυτό θα πρέπει να τοποθετηθεί όσο πιο κοντά γίνεται στο πρωτεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή. Με αυτόν τον τρόπο θα απορρίπτονται τα φαινόμενα που συνοδεύουν την παρουσία τάσεων υψηλών συχνοτήτων, και έτσι θα προστατεύεται ο μετασχηματιστής από υπέρταση.

Το φίλτρο θα αποτελείται από τρεις αντιστάσεις των 50 Ohm (τύπου RWST) και τρεις πυκνωτές 0.25 μF με επίπεδο μόνωσης 24 kV. Θα μπορεί να τοποθετηθεί σε ξεχωριστό μεταλλικό περίφραγμα ή ακόμα καλύτερα, στο προστατευτικό μεταλλικό περίφραγμα του μετασχηματιστή .

6.4.8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Δοκιμές σειράς

θα συνοδεύουν τον Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό.

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές $= 10 \text{ pC}$ σε $1.1 U_m$. Εάν $U_m > 1.25 U_n$ (U_n = ονομαστική τάση, U_m = τάση συστήματος, τότε η τιμή των 10 pC , θα πρέπει να ισχύει για $U_m = 1.375 U_n$.

Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1 : 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

Δοκιμές τύπου

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

6.4.9. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ

Ο μετασχηματιστής θα είναι της κλιματολογικής τάξης C2 και περιβαλλοντικής τάξης E2 όπως προσδιορίζονται στο πρότυπο IEC 60076-11. Οι κλάσεις C2 θα E2 αναγράφονται στην πινακίδα με τα ονομαστικά χαρακτηριστικά του μετασχηματιστή.

Ο κατασκευαστής οφείλει να παραδώσει πιστοποιητικό δοκιμών από επίσημο εργαστήριο ελέγχου για μετασχηματιστή αντίστοιχου τύπου.

Οι δοκιμές θα πρέπει να έχουν διεξαχθεί σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-11.

6.4.10. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΦΩΤΙΑΣ

Ο μετασχηματιστής θα είναι τάξης F1 βάση προτύπου IEC 60076-11. Η τάξη F1 θα αναγράφεται στον πίνακα χαρακτηριστικών.

Ο κατασκευαστής οφείλει να παραδώσει πιστοποιητικό δοκιμών από επίσημο εργαστήριο ελέγχου για μετασχηματιστή αντίστοιχου τύπου και για τον ίδιο μετασχηματιστή πιστοποιητικό κλιματικών και περιβαλλοντικών δοκιμών.

Οι δοκιμές θα πρέπει να έχουν διεξαχθεί σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-11.

6.4.11. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

Ονομαστική ισχύς	630 KVA
Ψύξη	AN
Ονομαστική συχνότητα	50Hz
Ονομαστική τάση πρωτεύοντος	20KV

Εφαρμοζόμενη τάση βιομηχ. Συχνότητας	50KV
Επίπεδο μόνωσης BIL	125KV
Λήψεις	±2,5 & 5%
Τάση δευτερεύοντος κενού φορτίου μεταξύ φάσεων	400V
φάση – ουδέτερος	230V
Συνδεσμολογία τυλιγμάτων	Dyn11
Απώλειες κενού φορτίου	≤1900W
Απώλειες φορτίου στους 120°	≤9400W
Τάση βραχυκύκλωσης	6%
Maximum θερμοκρασία περιβάλλοντος	40 °C
Επίπεδο Θορύβου (α1m)	≤58db
Maximum υψόμετρο (m)	1000m
Κλιματική ταξινόμηση (HD 464S1)	C2
Περιβαλλοντική ταξινόμηση (HD 464S1)	E2
Ταξινόμηση συμπεριφοράς στη φωτιά (HD464S1)	F1
Μήκος	≤1550m m
Πλάτος	≤850 mm
Ύψος	≤1750 mm
Βαθμός προστασίας	IP00/IP3 1

6.5. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

6.5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο πίνακας αυτός θα είναι μεταλλικός, κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο, επισκέψιμος από το εμπρός μέρος μέσω θυρών. Ο πίνακας θα αποτελεί ένα συγκρότημα χωριζόμενο σε κυψέλες (πεδία).

Ο ΓΠΧΤ θα περιλαμβάνει :

(α) Ένα πεδίο άφιξης από τον Μετασχηματιστή.

(β) Πεδία αναχωρήσεων σύμφωνα με τα σχέδια.

Το πεδίο αφίξεως από τον μετασχηματιστή περιλαμβάνει τον αυτόματο διακόπτη.

Όλες οι αναχωρήσεις θα έχουν αυτόματους διακόπτες ισχύος.

Ο πίνακας θα τοποθετηθεί σε βάση από σιδηροδοκό διατομής NP10.

Δεδομένου ότι μέσα στον πίνακα θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα πυροσβέσεως δηλαδή πιθανόν θα υπάρξουν μέσα στον πίνακα σωληνώσεις με ακροφύσια καθώς και ανιχνευτές με τις ηλεκτρικές τους γραμμές, ο κατασκευαστής του πίνακα ωφείλει να λάβει υπόψη του το σύστημα πυροσβέσεως, για επίλυση τυχόν προβλημάτων, προβλέψεων σε περάσματα κλπ.

Επίσης θα είναι τύπου κλειστού μεταλλικού ερμαρίου, από λαμαρίνα DKP πάχους 2mm και σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνία) 40x50x4mm και δοκούς σχήματος Π 40x30x40x4mm..

Ο πίνακας θα βαφτεί με μία στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστεί ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα που θα αποφασισθεί από την Επίβλεψη.

Η κατασκευή του πίνακα θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ'αυτόν όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κλπ., να είναι εύκολα προσιτά, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς μεταβολή της

καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων.

Στο εσωτερικό του πίνακα θα γίνει πρόβλεψη για τη στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με τη τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα.

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας προς τις διάφορες ηλεκτρικές γραμμές που αναχωρούν, θα γίνεται με τη βοήθεια ροηφόρων ράβδων (μπαρών) από χαλκό που θα στηρίζονται με κατάλληλους μονωτήρες.

Οι μπάρες θα είναι τέσσερις, τρεις για τις φάσεις και μία για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με κατακόρυφη τη μεγάλη πλευρά της διατομής τους, και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση των ηλεκτρικών συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου και στους άλλους πίνακες. Η αντοχή των μπαρών σε βραχυκύκλωμα θα είναι 50 KA. Στο κάτω μέρος του συγκροτήματος θα διαταχθεί μπάρα χαλκού διαστάσεων 60x10mm, που θα συνδεθεί αγωγή προς τη σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στηρίξεώς της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γειώσεως και στην οποία θα συνδεθούν οι αγωγοί γειώσεως των γραμμών που αναχωρούν (μπάρα γειώσεως).

Η μπάρα γειώσεως θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία του πίνακα θα γίνει με όμοιες (προς τις παραπάνω περιγραφόμενες) μπάρες χαλκού, καταλλήλων διατομών και χρωμάτων, από την έξοδο του αυτόματου διακόπτη εισόδου κάθε πίνακα μέχρι τους ζυγούς, απ' αυτούς δε και πέρα με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς (ή με μπάρες για τις μεγαλύτερες διατομές), με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για τη διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με τη διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής.

Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες, χαλύβδινες, ανοξείδωτες 1/2"x40mm με την παρεμβολή κοινής "ροδέλλας" προς την πλευρά του κεφαλιού της βίδας και κοινής και ασφαλιστικής ("γκρόβερ") ροδέλλας προς την πλευρά του παξιμαδιού.

Γι' αυτές τις συνδέσεις οι κυλινδρικοί αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο ακροπέδιο ("κος") επικασσιτερωμένο, κατάλληλου μεγέθους.

Για σύνδεση μπάρας - μπάρας θα χρησιμοποιούνται δύο βίδες χαλύβδινες ανοξείδωτες 1/2"x40mm, τοποθετημένες διαγώνια στη σύνδεση.

Γενικά, θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπαρών και καλωδίων, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολογήτων διασταυρώσεων κλπ.

Η μπροστινή μεταλλική επιφάνεια των πεδίων θα κλείνει με πόρτα (για την αποφυγή χειρισμών από αναρμόδια άτομα, εισόδου σκόνης κλπ.). Πάνω στην πόρτα θα υπάρχουν μόνο οι ενδεικτικές λυχνίες ενδείξεως τάσεως. Ανοίγοντας την πόρτα θα εμφανίζεται η μπροστινή μεταλλική επιφάνεια του πεδίου στην οποία θα εμφανίζονται μόνο οι λαβές χειρισμού από τους γενικούς διακόπτες και οι μπροστινές πλάκες των οργάνων μετρήσεως.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων, είναι απαραίτητο να τηρηθεί ένα ενιαίο σύστημα όσον αφορά την σήμανση των φάσεων.

Ετσι, η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα, ακόμη δε κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες (δηλαδή π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο, η T δεξιά), όσον αφορά τις ασφάλειες και τις ενδεικτικές λυχνίες.

Οι αγωγοί των ενδεικτικών λυχνιών και οργάνων μετρήσεως, θα ακολουθούν διαδρομές πάνω στα τοιχώματα, όσο το δυνατόν βραχείες, μακριά από τις διαρρεόμενες από ισχυρές εντάσεις γραμμές, στερεωμένες κατάλληλα σε απλές (μονές) στρώσεις.

Οι αγωγοί θα είναι NYA ή NYAF, μονόκλωνοι 1,5mm² για τις ενδεικτικές λυχνίες 2,5mm² για το βολτόμετρο και τα κυκλώματα τάσεως του βολτομέτρου κλπ., και 4 mm² για τα αμπερόμετρα και τα κυκλώματα εντάσεως των οργάνων μετρήσεως.

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων τάσεως των οργάνων μετρήσεως και οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλιζονται με ασφάλειες τύπου "μινιόν", τοποθετημένες σε εύκολα προσιπή θέση, στο εσωτερικό του πίνακα.

Πάνω στην μπροστινή μεταλλική επιφάνεια κάθε πεδίου (πίσω από την πόρτα) και κάτω από

τους διακόπτες και ασφαλειοαποζεύκτες θα υπάρχουν ενδεικτικές πινακίδες χαραγμένες σε πλαστικό, άριστης προσαρμογής και εμφανίσεως, που θα δηλώνουν τον προορισμό των οργάνων. Παρόμοιες πινακίδες θα υπάρχουν και στο εσωτερικό, κοντά στις ασφάλειες, διακόπτες κλπ.

Τα καλώδια που αναχωρούν από τους ασφαλειοαποζεύκτες προς τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα μαρκαρισθούν με κατάλληλα αριθμημένα δακτυλίδια από ελαστικό υλικό, ώστε με τον αριθμό να γίνεται γνωστός ο προορισμός του καλωδίου.

Οι πίνακες θα παραδοθούν με όλα τους τα εξαρτήματα επιπλέον δε και με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφαλείας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την ασφαλή και κανονική λειτουργία τους (έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται στις περιγραφές), καθώς και με τις τυχόν απαιτούμενες συνδεσμολογίες αλληλοεξαρτήσεως.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μαζί με τον πίνακα τα πιο κάτω εργαλεία και ανταλλακτικά που θεωρούνται αναπόσπαστα μέρη του πίνακα:

- α. Μία πλήρη σειρά εργαλείων που είναι απαραίτητα για την συντήρηση του πίνακα και των οργάνων του.
- β. Μία πλήρη συλογή των κάθε είδους ασφαλειών και ενδεικτικών λυχνιών του πίνακα (μία από κάθε είδος).
- γ. Ένα εφεδρικό μετασχηματιστή μέτρησης από κάθε είδος.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η άφιξη των γραμμών παροχής από το κάτω μέρος και οι αναχωρήσεις των τροφοδοτικών γραμμών από το πάνω μέρος.

Ο πίνακας θα φέρει δακτυλίους αναρτήσεως για τη μεταφορά του.

Η προστασία θα είναι κλάσεως IP 45.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον Ανάδοχο, ώστε σε συνεργασία με την Επίβλεψη, να δώσει στον κάθε πίνακα μορφή καλαίσθητη.

Στο γενικό πίνακα ΧΤ θα γίνουν οι παρακάτω δοκιμές :

(α) Δοκιμή αντοχής σε ρεύμα βραχείας διάρκειας κύριου κυκλώματος πίνακα ΧΤ (κρουστική τιμή έντασης $I=60$ KA σε χρόνο εντός δευτερόλεπτου).

(β) Δοκιμή μονώσεων : Εφαρμοζόμενη τάση 2000V μεταξύ:

- i. Φάσεων
- ii. Φάσεων και γής
- iii. Φάσεων και ουδετέρου

6.6. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ

Τα όργανα μετρήσεως γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως, στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μετρήσεως στο DIN 43703.

Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000V (50HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μετρήσεως σε τάση λειτουργίας 660V.

Η θέση τοποθέτησεως των οργάνων μετρήσεως θα είναι κάθετη και για τη θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακρίβειας των οργάνων μετρήσεως.

Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για τη θερμοκρασία $+20 \pm C$ σύμφωνα προς τον κανονισμό VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης.

Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια τη μηδενική θέση σε ηρεμία.

Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως, στις προδιαγραφές DIN 43807.

6.6.1. ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερόμετρων είναι :

- (α) Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου στρεφομένου σιδήρου, για συχνότητας 15-1000 HZ.
- (β) Οι διαστάσεις θα είναι 144 x 144 mm.
- (γ) Η κλάση ακριβείας θα είναι 1,5%

6.6.2. ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερόμετρων είναι :

- (α) Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50HZ (για περιοχή 15HZ έως 100HZ) τύπου στρεφομένου σιδήρου.
- (β) Οι διαστάσεις θα είναι 144 x 144 mm.
- (γ) Η κλάση ακριβείας θα είναι 1,5%

6.6.3. ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΜΕΤΡΟ (COSΦ)

Το συνημιτονόμετρο θα δείχνει τη φυσική απόκλιση της εντάσεως και της τάσεως και θα αποτελείται από ένα όργανο στρεφομένου πηνίου και ένα ηλεκτρονικό σύστημα.

Τα πηνία τάσεως και εντάσεως θα είναι ανεξάρτητα.

Τα τεχνικά στοιχεία του συνημιτονόμετρου είναι :

- (α) Τάση εισόδου : 400V
- (β) Ενταση : 5A για κατευθεία σύνδεση ή με Μ/Σ εντάσεως
- (γ) Συχνότητα : 50 HZ
- (δ) Κατανάλωση πηνίου εντάσεως : περίπου 1 VA
- (ε) Κατανάλωση πηνίου τάσεως : περίπου 3 VA - 10 VA
- (στ) Υπερφόρτιση : 20% συνεχώς σύμφωνα με VDE 0410/3.69, par. 24
- (ζ) Τα συνημιτονόμετρα θα είναι τεσσάρων αγωγών ομοιόμορφης φορτίσεως
- (η) Θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C έως 50°C
- (θ) Οι διαστάσεις θα είναι : 144 x 144 mm
- (ι) Η κλάση ακρίβειας : 1,5%
- (ια) Το σφάλμα θερμοκρασίας θα είναι μικρότερο από 1%/10°C

6.6.4. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος κυρίως πάνω από 5A και θα είναι σύμφωνοι προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι :

- (α) Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5A
- (β) Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- (γ) Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 HZ
- (δ) Η τάση λειτουργίας έως 600V
- (ε) Η τάση δοκιμής θα είναι 3 KV
- (στ) Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15% συνολικό σφάλμα σε 5XI) :
(Σημ. == ονομαστική ένταση)
- (ζ) Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση : $I_{th} = 60I_N$
- (η) Δυναμική ένταση : $I_{dyn} = 150I_N$

- (θ) Συνεχής υπερφόρτιση : 20%
- (ι) Κρουστική υπερφόρτιση : $60I_N$ (για 1 sec)

Όλα τα όργανα που θα εγκατασταθούν στους πίνακες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου κατασκευής ηλεκτρολογικού υλικού, όπως SIEMENS, AEG, ASEA, BBC, MG ή άλλου που θα εγκριθεί από την Επίβλεψη.

6.7. ΠΕΔΙΟ ΚΥΨΕΛΩΝ ΔΙΟΡΘΩΣΕΩΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΣΥΝΦ

6.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι κυψέλες των πυκνωτών διόρθωσης του συντελεστή ισχύος αποτελεί τμήμα του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Οι πυκνωτές διόρθωσης συντελεστή ισχύος έχουν σκοπό την διατήρηση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης σε τιμές που προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τη μονάδα.

Η συστοιχία πυκνωτών θα είναι κατάλληλη για τάση λειτουργίας 400V, τάση ελέγχου 230V, 50HZ.

Η συστοιχία πυκνωτών θα είναι χωρισμένη σε τμήματα με τα οποία θα μπορούν να επιτευχθούν 12 τουλάχιστον βαθμίδες αέργου ισχύος.

Για την επίτευξη των βαθμίδων της προηγούμενης παραγράφου μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε συνδυασμός πυκνωτών, με κατάλληλο βέβαια προγραμματισμό των βαθμίδων που θα μπαίνουν και θα βγαίνουν από το κύκλωμα σε κάθε περίπτωση.

Κάθε πυκνωτής θα είναι τριφασικός, σε συνδεσμολογία τριγώνου, με τρεις ακροδέκτες και θα έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία η οποία θα τον θέτει “εκτός” όταν η θερμοκρασία του κελύφους του υπερβεί τους 60οC.

Κάθε πυκνωτής θα έχει ιδιαίτερη προστασία με μαχαιρωτές ασφάλειες (τύπου NH) και ιδιαίτερο τηλεχειριζόμενο επαφέα (CONTRACTOR) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος πάνω στον πυκνωτή, σε ερμητικά κλειστή διάταξη. Επίσης θα προβλέπονται αντιστάσεις εκφόρτισης του πυκνωτή όταν αυτός τίθεται εκτός κυκλώματος όπως και ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας.

Η συστοιχία θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματη διάταξη μετρήσεως και ρυθμίσεως για ασύμμετρη φόρτιση και θα διαθέτει βαθμολογημένο κουμπί για τη ρύθμιση της επιθυμητής τιμής του συνφ.

Το συγκρότημα θα φέρει περσίδες αερισμού όπως χρειάζεται για την ψύξη του, έτσι ώστε με θερμοκρασία του χώρου τοποθετήσεως μέχρι 40οC να εξασφαλίζεται η κανονική ψύξη και απομάκρυνση της ελκυσόμενης θερμότητας χωρίς άνοδο της θερμοκρασίας πάνω από το όριο της ασφαλούς λειτουργίας, τόσο για τις συσκευές όσο για το προσωπικό.

Η συστοιχία εννείται συνοδευόμενη απ’ όλα τα υλικά στηρίξεως, συναρμολογήσεως, συνδέσεως κλπ καθώς και της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας, όπως ακροκιβώτια, συνδετήριοι αγωγοί κλπ και θα αποτελέσει ενιαίο κλειστό συγκρότημα, τύπου πεδίου, όπως καθορίζεται στις παραπάνω παραγράφους.

Οι ολικές απώλειες στα διάφορα όργανα και τους πυκνωτές δεν θα υπερβαίνουν τα 1.1W/kvar. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος θα μπορεί να διακυμανθεί μεταξύ -100C έως 400C, χωρίς να διαταράσσεται η λειτουργία του συστήματος.

Ο έλεγχος του συστήματος θα γίνει με μετρήσεις του συνφ μετά την εγκατάσταση και σύγκριση με τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Εάν παρόλες τις ρυθμίσεις το συνφ δεν βρεθεί ικανοποιητικό, τότε θα προστεθούν στην εγκατάσταση νέες βαθμίδες πυκνωτών.

Το παρακάτω άρθρο καθορίζει τις απαιτήσεις για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο εξοπλισμού διόρθωσης συντελεστή ισχύος καθώς και του απαραίτητου βοηθητικού εξοπλισμού.

Η εγκατάσταση του τριφασικού πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό ενώ θα παρέχεται, από τον κατασκευαστή, όλη η απαραίτητη πληροφορία για την εγκατάσταση, την λειτουργία και την συντήρηση του.

6.7.2. ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων τρεχουσών εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

IEC 60831 : Μέρος 1&2 – Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για a.c συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.

IEC 61921: Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης. IEC 60439-1: Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης. IEC 60947: Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.

Μέρος 2: Αυτόματοι διακόπτες

Μέρος 4: Εξοπλισμός ελέγχου για τάσεις μέχρι και 1000V a.c.

IEC 60269: Ασφάλειες X. T. IEC 60289: Πηνία

IEC 60529: Βαθμός προστασίας παρεχόμενος από ερμάρια (κώδικας IP)

UL 810: Πυκνωτές

6.7.3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Στην συσκευασία του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να τοποθετείται ειδικός μηχανισμός για τον έλεγχο κραδασμών. Σε περίπτωση πτώσης του πίνακα ο μηχανισμός ελέγχου κραδασμών θα πρέπει να σπάει.

Η μεταφορά θα γίνεται με κρίκους ανύψωσης (προ-εγκατεστημένοι στον πίνακα), ή με περονοφόρο ανυψωτή (ο σχεδιασμός της βάσης του πίνακα θα πρέπει να επιτρέπει τέτοιο χειρισμό).

Κατά την τοποθέτηση θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα κενό 10cm στο πίσω μέρος του πίνακα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλός εξαερισμός.

6.7.4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να λειτουργεί στις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

Μέγιστη θερμοκρασία: 40° C

Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών: 35°

C Ετήσιος μέσος όρος: 25° C

Ελάχιστη θερμοκρασία: -5° C

Σε περίπτωση υψηλότερων θερμοκρασιών, τα στοιχεία του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να υπερ-διαστασιολογούνται.

Με υπερ-διαστασιολογημένα στοιχεία (πυκνωτές, πηνία, ανεμιστήρες), ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να είναι ικανός να αντέχει τις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

Μέγιστη θερμοκρασία: 50o C

Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών:

45o C Ετήσιος μέσος όρος: 35o C

Ελάχιστη θερμοκρασία: -5o C

Υψόμετρο

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα.

Υγρασία

Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40ο C.

Βαθμός ρύπανσης

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815.

Ορισμός «κλάσης 3» : παρουσία αγωγίμης ρύπανσης ή παρουσία ξηρής μη αγωγίμης ρύπανσης η οποία καθίσταται αγωγίμη λόγω υγροποίησης.

6.7.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Δίκτυο Χαμηλής Τάσης

Ονομαστική τάση συστήματος: 400 ή 415 V

Ανοχή Τάσης: +/- 10 %

Συχνότητα λειτουργίας: 50 Hz Μόλυνση λόγω αρμονικών

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή (THD(I) ≤ 5%).

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή (5% ≤ THD(I) ≤ 10%).

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή (10% ≤ THD(I) ≤ 20%).

Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή (THD(I) > 20%).

6.7.6. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Η τάση τροφοδοσίας του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να είναι: 400/415V, 3 φάσεις, 4 καλώδια, 50Hz.

Τα κυκλώματα ελέγχου, οι ανεμιστήρες, και οι αντι-συμπυκνωτικοί θερμοαντήρες θα λειτουργούν με μονοφασική τάση 400/230 V ,50 Hz.

6.7.7. ΠΥΚΝΩΤΕΣ

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρος 1&2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα.

Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης όπως επίσης και μια

εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Η χρήση PCB (polychlorinated biphenols) και λαδιού για την διαπτόση του πυκνωτή δεν θα είναι αποδεκτά.

Οι απώλειες του πυκνωτή σε Watts δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0.5 W/kVar , συμπεριλαμβάνοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.

Περίβλημα και σύνδεση

Τα μονοφασικά στοιχεία, από τα οποία θα συνίσταται ο τριφασικός πυκνωτής, θα πρέπει να τοποθετούνται σε ξεχωριστό πλαστικό περίβλημα.

Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα το πρότυπο UL810.

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι εσωτερικού τύπου.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Πιστοποίησηση

Οι μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται σε εργοστάσια που διαθέτουν πιστοποίηση κατά ISO 9001 και ISO 14001. Τα πιστοποιητικά θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κατά απαίτηση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ανοχή τιμής χωρητικότητας: -5, + 10 % Επίπεδο μόνωσης:

- Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz : 4 kV
- Αντοχή σε παλμό 1.2 / 50 μs: 15 kV Κλάση θερμοκρασίας: -25 / D Θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου:
- Μέγιστη: 55° C
- Μέση θερμοκρασία (στο 24ωρο) : 45° C
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: 35° C Επιτρεπτές υπερφορτίσεις ρεύματος: 30 % μόνιμα Επιτρεπτές υπερτάσεις:
- 8 ώρες σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 10 %
- 30 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 15 %
- 5 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 20 %
- 1 λεπτό σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 30 %

6.7.8. Όργανο αυτόματης αντιστάθμισης

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης 6 ή 12 βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών.

Δύο είδη οργάνων θα πρέπει να είναι διαθέσιμα, 6 ή 12 βημάτων, ενώ η επιλογή τους θα πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, σαν προαιρετική επιλογή, θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνεί μέσω δικτύου modbus

Οι τεχνικές προδιαγραφές θα πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

6.7.9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία. Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη συσκευή περιορισμού ρεύματος, με αποδεδειγμένη επίδοση. Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να μπορούν να αντέχουν 300.000 χειρισμούς.

6.7.10. ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα πρέπει να αποτελείται από σιδερένιο τριφασικό πυρήνα με τυλίγματα αλουμινίου ή χαλκού.

Όλα τα τμήματα του πηνίου θα πρέπει να καλύπτονται από βερνίκι για προστασία από διάβρωση. Τα στραγγαλιστικά πηνία θα πρέπει να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 60289.

Ανοχή: +/- 5 %

Ανοχή μεταξύ φάσεων: $L_{μεγ.}/L_{ελαχ} < 1.07$

Σειρά συντονισμού: 2.7 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 13.7 %) , 3.8, 4.3 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 5.4 %)

Επιτρεπτή υπερφόρτιση θεμελιώδους ρεύματος: 1.1 φορές το ονομαστικό ρεύμα (I1) Επίπεδο μόνωσης: 1.1 kV σύμφωνα με το IEC 76

Τάση δοκιμής (τύλιγμα με πυρήνα): 3.3 kV 1 min Απόσταση μεταξύ ακροδεκτών και γης: 20 mm

6.7.11. ΚΑΛΩΔΙΑ

Καλώδια ελέγχου

Οι καλωδιώσεις ελέγχου θα πρέπει να πραγματοποιούνται με αγωγούς με μόνωση PVC 1000 V.

Η διατομή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 1.5 mm² εκτός από τους αγωγούς τροφοδοσίας του οργάνου αυτόματης αντιστάθμισης που θα πρέπει να είναι 2.5 mm². Στο Παράρτημα 2 παρατίθεται πίνακας με τις ελάχιστες διατομές καλωδίων που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης και του υλικού κατασκευής των αγωγών (χαλκός ή αλουμίνιο).

Για την ευκολότερη αναγνώριση των αγωγών θα πρέπει να χρησιμοποιείται σήμανση σε κάθε καλώδιο.

Καλώδια ισχύος

Το καλώδιο ισχύος θα πρέπει να είναι μαύρο με μόνωση PVC 1000 V, τύπου H07V2K.

6.7.12. ΕΡΜΑΡΙΟ

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικός εξοπλισμός) θα πρέπει να τοποθετείται σε μεταλλικό περίβλημα (ερμάριο) με βαθμό προστασίας IP 31 (IP21D στην περίπτωση που χρησιμοποιείται τεχνητός εξαερισμός).

Η πόρτα του ερμαρίου θα πρέπει να μπορεί να μανδάλωνει για την αποφυγή πρόσβασης στον εξοπλισμό διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει προστασία έναντι άμεσης επαφής στην περίπτωση που η πόρτα του ερμαρίου είναι ανοιχτή.

Ο εξαερισμός θα είναι φυσικός ή τεχνητός. Στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού αυτός θα ελέγχεται από αισθητήριο θερμοκρασίας. Κατά την τοποθέτηση θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα κενό 10cm στο πίσω μέρος του πίνακα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλός εξαερισμός.

Κάθε ερμάριο θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ακροδέκτη γείωσης υπό τη μορφή σπειροειδούς κοχλία, διαμέτρου 10mm, προσαρμοσμένο με δύο παξιμάδια και ροδέλες.

Σχεδίαση

Πρότυπο IEC :60439-1 και 61921

Βαθμός προστασίας: IP 31 (IP21D στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού) Εσωτερικού τύπου

Επίπεδο μόνωσης: 0.69 kV

Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz 2.5 kV Επίπεδο βραχυκυκλώματος για 1 sec: 35 kA

Στυπαιοθλίπτες: Όχι τρυπημένοι

Πάχος ερμαρίου

Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου θα πρέπει να είναι 1 ή 1.5 mm.

Ωστόσο κάποια μεταλλικά μέρη και συσκευές στο εσωτερικού του ερμαρίου μπορούν να έχουν μικρότερο πάχος.

Επεξεργασία επιφάνειας

Τα μεταλλικά μέρη του ερμαρίου θα πρέπει να πλένονται σε ελάχιστη θερμοκρασία 40ο C για την απομάκρυνση της λίπανσης και θα ξεπλένονται με νερό.

Βάψιμο

Το βάψιμο του ερμαρίου θα πρέπει να γίνεται με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας , πάχους 30 μm , που θα παρέχει προστασία από μηχανικές και χημικές καταπονήσεις.

Το χρώμα του ερμαρίου θα πρέπει να είναι RAL 9001.

Πινακίδα

Στο εσωτερικό του ερμαρίου θα πρέπει να υπάρχει αυτοκόλλητη πινακίδα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:

Άεργος ισχύς Ονομαστική τάση Συχνότητα

Συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC 60439-1 και IEC 61921 Σήμανση εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικό

υλικό, στραγγαλιστικά πηνία) θα πρέπει να διαθέτει σήμανση για την εύκολη αναγνώριση του.

6.7.13. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Σε κάθε περίπτωση για την κύρια απομόνωση του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να χρησιμοποιείται ένας αυτόματος διακόπτης στην είσοδο, ο οποίος θα πρέπει να έχει κατάλληλο μέγεθος έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων.

Το ονομαστικό μέγεθος του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να επιλεγθεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση της θερμικής προστασίας σε 1.5 φορές του ονομαστικού ρεύματος του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης

6.7.14. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ-ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Η/Ζ

Ο πίνακας Η/Ζ (ΓΠ-Ε) διαθέτει αυτόματο σύστημα μεταγωγής δύο πηγών τροφοδοσίας (ΔΕΔΔΗΕ

Η/Ζ), αποτελούμενο από δύο διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με βιομηχανικό τυποποιημένο σύστημα ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης, καθώς και αυτοματισμό μεταγωγής.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για το σύστημα μεταγωγής θα είναι πιστοποιημένα από το κατασκευαστή του διακοπτικού υλικού, ώστε να υπάρχει απόλυτη αξιοπιστία.

Οι τεχνικές διατάξεις ασφαλείας που διασφαλίζουν την αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος και απαγορεύουν τον παραλληλισμό των δύο διαφορετικών πηγών τροφοδοσίας είναι:

Αυτόματος ελεγκτής μεταγωγής πηγών

Βιομηχανική τυποποιημένη Ηλεκτρική Μανδάλωση οδήγησης των αυτόματων διακοπών, πιστοποιημένη από το κατασκευαστή του διακοπτικού υλικού.

Βιομηχανική τυποποιημένη Μηχανική Μανδάλωση από το κατασκευαστή του διακοπτικού υλικού που να είναι κατάλληλη για το set των 2 αυτόματων διακοπών που έχουν χρησιμοποιηθεί.

Τα χαρακτηριστικά του αυτόματου ελεγκτή μεταγωγής πηγών θα είναι τα παρακάτω:

1. Επιλογή λειτουργίας
 - ✓ Αυτόματη λειτουργία
 - ✓ Χειροκίνητη επιλογή με επιλογή πηγής στη ΔΕΔΔΗΕ
 - ✓ Χειροκίνητη επιλογή με επιλογή πηγής στο Η/Ζ
 - ✓ Απομόνωση και των 2 πηγών
2. Λειτουργία δοκιμαστικής μεταγωγής για τον έλεγχο του όλου συστήματος (εκκίνηση Η/Ζ κτλ) με προσομοίωση της κύριας πηγής (ΔΕΗ)
3. Ελεγχόμενα μεγέθη
 - ✓ Υπόταση
 - ✓ Υπέρταση
 - ✓ Απώλεια φάσης
4. Χρονοκαθυστερήσεις
 - ✓ Ρύθμιση χρονοκαθυστερήσης από την απώλεια της κύριας πηγής μέχρι να βγάλει εκτός του διακόπτη της κύριας πηγής.
 - ✓ Ρύθμιση χρονοκαθυστερήσης από την επαναφορά της τάσης της κύριας πηγής, μέχρι να δοθεί εντολή να βγει εκτός ο διακόπτης της εφεδρικής πηγής.
 - ✓ Ρύθμιση χρονοκαθυστερήσης από την στιγμή που θα βγει εκτός ο διακόπτης της κύριας πηγής μέχρι να δώσει εντολή να βάλει εντός το διακόπτης της εφεδρικής πηγής
 - ✓ Ρύθμιση χρονοκαθυστερήσης από την στιγμή που θα βγει εκτός ο διακόπτης της εφεδρικής πηγής, μέχρι να δοθεί εντολή που θα βάλει εντός το διακόπτης της κύριας πηγής.
 - ✓ Ρύθμιση χρονοκαθυστερήσης από τη στιγμή που επιβεβαιώνεται παρουσία τάσης στην κύρια πηγή έως να δοθεί εντολή σβησίματος του Η/Ζ.
 - ✓ Ρύθμιση χρονοκαθυστερήσης για να δοθεί εντολή να εκκινήσει το Η/Ζ.
5. Αντοχή σε μηχανική καταπόνηση ΙΚ07 σύμφωνα με το πρότυπο EN 50102
6. Το σύστημα μεταγωγής θα είναι σε κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947- 5-1

6.7.15. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ

Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο του κατασκευαστή σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα IEC.

Οι δοκιμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

Δοκιμές σειράς για τον πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:

- Επιθεώρηση για συμμόρφωση με τις προδιαγραφές
- Διηλεκτρική δοκιμή: 2.5 kV για 1 λεπτό
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης στα 500V

Δοκιμές σειράς για τις μονάδες πυκνωτών:

- Δοκιμή αντοχής τάσης μεταξύ ακροδεκτών: 2.15 Un (2 sec)

- Μέτρηση χωρητικότητας
- Μέτρηση απωλειών γωνίας σε όμοιους πυκνωτές

Δοκιμές τύπου:

Οι δοκιμές τύπου θα πρέπει να παρέχονται μόνο για τις πυκνωτικές μονάδες. Τα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου θα πρέπει να παρέχονται από έναν ανεξάρτητο οργανισμό πιστοποίησης διεθνούς φήμης.

6.7.16. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές ρεύματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 44, θα πρέπει να έχουν έξοδο 5A και να είναι κλάσης 1, 5 VA κατ' ελάχιστο.

6.8. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

6.8.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κυψέλη του αυτόματου διακόπτη φορτίου χαμηλής τάσης αποτελεί τμήμα του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και εφεδρικής παροχής και περιλαμβάνει τον αυτόματο διακόπτη, τρία αμπερόμετρα, ένα βολτόμετρο, έναν μετρητή συνφ, τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ζυγούς, μονωτήρες και λοιπό απαραίτητο εξοπλισμό.

Η τοποθέτηση και ρύθμιση του αυτόματου διακόπτη θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του.

6.8.2. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο αυτόματος διακόπτης θα είναι τριπολικός, ανάλογης ονομαστικής έντασης, με ικανότητα διακοπής τουλάχιστον 25 KA (rms-1 sec). Ο χειρισμός του διακόπτη θα γίνεται από μπροστά και θα φέρει τρία ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία και τρία ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία στιγμιαίας διακοπής καθώς και πηνία λειτουργίας ή έλλειψης τάσης, για να μπορεί κατά περίπτωση να βγαίνει εκτός τάσης.

6.8.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ονομαστική ένταση	:400 A, 630 A, 800 A, 1.200 A, 2000 A σύμφωνα με τα σχέδια
Ονομαστική τάση λειτουργίας	:380 V, 416 V, σύμφωνα με τα σχέδια
Στάθμη μονώσεως	:αντίστοιχα 500 V, 1.000 V, 1.000 V, 1.000 V.
Ονομαστική ένταση απόζευξης	:αντίστοιχα 30 KA, 30 KA, 35 KA, 50 KA
Επιτρεπόμενη ένταση 1 sec	:αντίστοιχα, 25 KA, 25 KA, 20 KA, 40 KA.

6.9. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

6.9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο υποσταθμός αποτελείται από τους χώρους:

- Κυψέλες Μέσης Τάσης
- Μετασχηματιστή / ών
- Πεδία χαμηλής τάσης

- Εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους
- Συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS).

Σε όλους αυτούς τους χώρους απαιτούνται δύο ξεχωριστά συστήματα γείωσης:

- Γείωση προστασίας των μεταλλικών μερών μηχανημάτων – συσκευών και δομικών στοιχείων και προστασίας έναντι βηματικής τάσης.
- Γείωση ουδετέρου κόμβου Μ/Σ, Η/Ζ, UPS και γείωση Μ.Τ. & Χ.Τ.

Τα δύο αυτά συστήματα συνδέονται αγώγιμα με την θεμελιακή γείωση, εφ' όσον κατά τις μετρήσεις η τιμή της αντίστασης γείωσης είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ. Σε περίπτωση που δεν δώσει την απαιτούμενη ωμική τιμή, τότε οι ουδέτεροι κόμβοι γειώνονται σε ξεχωριστά τρίγωνα γείωσης.

6.9.2. ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Περιμετρικά όλων των χώρων του υποσταθμού τοποθετείται χάλκινη ταινία διαστ. 30x3mm ή 40x4mm επίτοιχα σε ύψος 50cm από το δάπεδο και στηρίζεται με ειδικά στηρίγματα. Η περιμετρική ταινία συνδέεται σε κάθε χώρο, σε 2 τουλάχιστον σημεία με την θεμελιακή γείωση για να εξασφαλίζεται η διαρκής αγωγιμότητα της ταινίας.

Επίσης οι περιμετρικές γειώσεις των διαφόρων χώρων, συνδέονται μεταξύ τους σε 2 σημεία.

Για την αποφυγή υψηλών βηματικών τάσεων που μπορεί να δημιουργηθούν στους χώρους αυτούς τοποθετείται ισοδυναμικό πλέγμα στο δάπεδο κάθε χώρου.

Το ισοδυναμικό πλέγμα (Δάριγκ) αποτελείται από δομικό χάλυβα Φ6mm, οπών 15x15cm, όλοι οι κόμβοι είναι ηλεκτροσυγκολλημένοι.

Το πλέγμα τοποθετείται κάτω από το τελικό δάπεδο και εξέρχεται περιμετρικά του δαπέδου επίτοιχα σε ύψος 50cm. Το ισοδυναμικό πλέγμα συνδέεται με κεραίες τουλάχιστον σε 4 σημεία με την περιμετρική ταινία γείωσης ανα χώρο.

Σε κάθε χώρο τοποθετείται χάλκινη γέφυρα γείωσης που συνδέεται με την περιμετρική γείωση και με την κεντρική γέφυρα γείωσης (στο χώρο της Χ.Τ.) η οποία συνδέεται και με την θεμελιακή γείωση.

Η γείωση των μεταλλικών μερών γίνεται με ηλεκτρολυτικό χαλκό από έξοδο της γέφυρας γείωσης μέχρι το προς γείωση αντικείμενο, μονοκόμματα.

Η σύνδεση με το προς γείωση αντικείμενο γίνεται μέσω ακροδέκτη μεταλλικών επιφανειών.

6.9.3. ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Η γείωση του ουδετέρου κόμβου γίνεται με ηλεκτρολυτικό χαλκό αντίστοιχης διατομής προς το ηλεκτρικό μέγεθος του μηχανήματος, από την έξοδο της γέφυρας γείωσης μέχρι του σημείου σύνδεσης ουδετέρωσης.

6.9.4. ΤΡΙΓΩΝΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Όπως προαναφέρθηκε στην παράγραφο 7.1, η γείωση των ουδετέρων κόμβων του Μ/Σ, Η/Ζ, UPS και γείωση Μ.Τ. & Χ.Τ. γίνεται με ξεχωριστά τρίγωνα γείωσης.

Τα τρίγωνα γείωσης αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια επιχαλκωμένα ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή St/E-Cu Φ 17x3000mm, τα οποία διατάσσονται στις κορυφές ισοπλεύρου τριγώνου, πλευράς 3m.

Στο άνω άκρο κάθε ηλεκτροδίου είναι συγκολλημένος ακροδέκτης κατάλληλος για να γειώνεται συσφίγγεται αγωγός χαλκού των 120mm² ο οποίος συνδέει της 3 κορυφές του τριγώνου.

Από την μία κορυφή του τριγώνου με ειδικό κολλάρο θα συνδεθεί ο χάλκινος αγωγός προς τον ουδέτερο κόμβο.

Σε κάθε άνω άκρο των ηλεκτροδίων θα κατασκευασθεί φρεάτιο ελέγχου και σήμανσης της γείωσης.

Το φρεάτιο είναι κτιστό διαστάσεων 30x40cm με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα.
Κατασκευάζονται για κάθε ουδέτερο κόμβο ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης και επι πλέον, ένα για την Γείωση της Μ.Τ.
Η απόσταση μεταξύ των τριγώνων γείωσης, πρέπει να είναι τουλάχιστον 2πλάσιος της πλευράς των τριγώνων.

6.9.5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

Σε περίπτωση που τιμή της αντίστασης είναι μεγάλη και δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, δύναται να ενισχυθεί με πασσάλους γείωσης (ηλεκτρόδια όμοια με αυτά του τριγώνου γείωσης) μήκους 1,5 ως 2,0m στις 4 γωνίες κάθε χώρου ή όσων σε αριθμό απαιτούνται, τα οποία συνδέονται αγώγιμα με την θεμελιακή και την περιμετρική γείωση του υποσταθμού.

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) θα είναι στιβαρής κατασκευής και προβλέπεται να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής.

Το συγκρότημα του H/Z θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Τον κινητήρα ντήζελ (diesel) με τον βοηθητικό εξοπλισμό.
- Την σύγχρονη γεννήτρια (εναλλακτήρα)
- Την κοινή βάση στήριξης.
- Την δεξαμενή καυσίμου.
- Το σύστημα φορτίσεως των συσσωρευτών.
- Τον πίνακα αυτοματισμών ελέγχου και ισχύος.

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) θα φέρει σήμανση **CE** και θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης πρέπει να υποβάλλεται με την προσφορά κάθε προμηθευτή και από την οποία θα πρέπει να προκύπτει ότι ο δηλούμενος κατασκευαστικός οίκος είναι ο ίδιος με τον αναφερόμενο στο υπόδειγμα δήλωσης πιστότητας **CE**.

Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2015 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το H/Z πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Η εταιρεία που θα προμηθεύσει το H/Z θα πρέπει να προσκομίσει τα παρακάτω πιστοποιητικά:

- ISO 9001:2015 που θα αναφέρεται στην πιστοποίηση της ποιότητας στην λειτουργία της.
- ISO14001:2015 για την τήρηση συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης στην εισαγωγή, εμπορία, εγκατάσταση, τεχνική υποστήριξη, εξυπηρέτηση και συντήρηση ηλεκτροπαραγωγών ζευγών
- ISO18001:2007 για την τήρηση υγιεινής και ασφάλειας.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και τριφασική ηλεκτρογεννήτρια, συζευγμένα και προσαρμοσμένα σε κοινή βάση. Το ζεύγος θα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα προστασίας του ζεύγους και ελέγχου, που θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις, όργανα και συσκευές για την κανονική λειτουργία του ζεύγους σύμφωνα με την μελέτη.

Ο κινητήρας και η γεννήτρια θα εδράζονται σε κοινή χαλύβδινη συγκολλητή βάση, τύπου B3/B5 κατά DIN 42760 η οποία είναι σταθερή και άκαμπτη. Ο κινητήρας θα εδράζεται σε αντικραδασμική διάταξη επί του πλαισίου και το πλαίσιο σε αντικραδασμική διάταξη επί του δαπέδου.

Όλο το υλικό του ζεύγους θα είναι κατάλληλο να λειτουργεί με τις πιο κάτω συνθήκες:

- θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος από 2° C μέχρι 35° C
- σχετική υγρασία αέρα περιβάλλοντος από 10% μέχρι 85 %
- υψόμετρο 50 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις και συσκευές για την αυτόματη και χωρίς επίβλεψη λειτουργία του και εκτός από αυτά κάθε άλλη διάταξη ή συσκευή που χρειάζεται για την απρόσκοπτη και κανονική λειτουργία του.

7.2. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

7.2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ο κινητήρας θα είναι diesel τετράχρονος.

Η ισχύς του κινητήρα καθορίζεται έτσι ώστε να μπορεί να παραχθεί η απαιτούμενη ηλεκτρική ισχύς, μετά την αφαίρεση ισχύος που απαιτείται για τις βοηθητικές καταναλώσεις του κινητήρα. Η ισχύς αυτή θα πρέπει να αντιστοιχεί στην συνεχή ισχύ A (DIN 6.270) με δυνατότητα υπερφόρτισης (χωρίς ανώμαλη υπερθέρμανση) κατά 10% επί μια ώρα ανά εξάωρο λειτουργίας.

Μεγίστη ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα 1.500 rpm.

Η ταχύτητα περιστροφής θα διατηρείται σταθερή με την βοήθεια ρυθμιστή, στον ονομαστικά αριθμό στροφών.

Έτσι θα πρέπει σύμφωνα με VDMA 6.280 :

- στατική μεταβολή στροφών $2\% < d_s < 3\%$
- δυναμική μεταβολή στροφών $doE < 10\%$
- χρόνος επαναφοράς στροφών στην ζώνη ανοχών της στατικής μεταβολής $tnA < 3sec$
- χρόνος ανάληψης φορτίου $tA < 3sec$

7.2.2. ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Η λίπανση του-κινητήρα θα γίνεται με πίεση (DIN 6.267). Οι αντλίες του λαδιού θα κινούνται από τον κινητήρα με την βοήθεια οδοντωτών τροχών. Το επιτρεπόμενο κάτω όριο της πίεσης θα ελέγχεται με μανόμετρο.

Το φιλτράρισμα του λαδιού θα εξασφαλίζεται με δύο εναλλασσόμενα κατά την λειτουργία ειδικά φίλτρα, επαρκών διαστάσεων και με εύκολη συντήρηση.

Το κάρτερ θα είναι χαλύβδινο και το άδειασμα του λαδιού από αυτό θα γίνεται εύκολα και καθαρά.

7.2.3. ΨΥΞΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ο κινητήρας θα είναι υδρόψυκτος με εσωτερικό κλειστό κύκλωμα νερού.

Η απαγωγή της θερμότητας θα γίνεται με εναλλάκτη νερού - αέρα (ψυγείο), στον οποίο ως μέσο απαγωγής θα χρησιμοποιείται αέρας του περιβάλλοντος βεβιασμένης κυκλοφορίας με την χρησιμοποίηση αξονικού ανεμιστήρα.

Το όλο σύστημα θα είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε σε λειτουργία με πλήρες φορτίο και με υπερφόρτιση να εξασφαλίζεται ασφαλής λειτουργία του κινητήρα.

7.2.4. ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Στον όρο "κινητήρας" θα περιλαμβάνονται μεταξύ των άλλων και τα εξής τμήματα εξοπλισμού:

- Φίλτρο αέρα καύσης
- Αντλία έγχυσης καυσίμου
- Διπλό φίλτρο καυσίμου, εναλλασσόμενο κατά την λειτουργία
- Σωληνώσεις καυσίμου
- Ρελέ που θα διακόπτει την παροχή καυσίμου για το σταμάτημα του κινητήρα στις εξής καταστάσεις κινδύνου:

- > πίεση λαδιού πολύ χαμηλή
- > θερμοκρασία πολύ υψηλή
- > υπερταχύτητα

- Ρυθμιστής στροφών μεγάλης ευαισθησίας με δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης των στροφών σε περιοχή $\pm 5\%$
- Αγωγοί συγκέντρωσης καυσαερίων, μονωμένοι.
-

7.2.5. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ο κινητήρας θα φέρει τις ακόλουθες διατάξεις μέτρησης και μετάδοσης σημάτων:

- Ένα θερμόμετρο στον κινητήρα, για την μέτρηση της θερμοκρασίας του
- λαδιού
- Ένα μανόμετρο στον κινητήρα, για την μέτρηση της πίεσης του λαδιού
- Έναν επιτηρητή πίεσης λαδιού, για σηματοδότηση "χαμηλή πίεση λαδιού"
- Θερμόμετρο και αισθητήριο θερμοκρασίας στο κλειστό κύκλωμα νερού ψύξης
- Ένα ωρομετρητή λειτουργίας πετρελαιοκινητήρα
- Ένα στροφόμετρο

Οι ηλεκτρικοί αγωγοί όλων των ενσωματωμένων στο Η/2 βοηθητικών διατάξεων και ηλεκτρικών σηματοδοτών θα οδηγούνται μέχρι ένα κοινό κλεμοκιβώτιο στην βάση του Η/2.

Οι ηλεκτρικοί αγωγοί θα είναι προστατευμένοι από θερμότητα και μηχανικές επιδράσεις και θα είναι ανθεκτικοί έναντι ελαίου και καυσίμου.

Η ηλεκτρομαγνητική και οι διατάξεις σηματοδοσίας και ρύθμισης θα έχουν σχεδιαστεί για σύνδεση στον συσσωρευτή 24 V και ο συσσωρευτής θα φορτίζεται με φορτιστή ο οποίος θα μπορεί να δώσει μέγιστη τάση φόρτισης 29 V.

7.2.6. ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Η εκκίνηση του κινητήρα θα είναι αυτόματη και ηλεκτρική.

Η διαδικασία της εκκίνησης θα αρχίζει όταν παρατηρείται διακοπή της ηλεκτροδότησης από την Δ.Ε.Η. ή πτώση τάσης κατά 15% (δηλαδή φασική τάση μικρότερη από 187 V).

Η ασφάλεια εκκίνησης θα ξεπερνά το 99%. Για τον προσδιορισμό της ασφάλειας εκκίνησης θα ληφθούν σαν βάση 200 εκκινήσεις.

Ο αυτοματισμός του πίνακα θα περιλαμβάνει διάταξη για επανάληψη 2 εκκινήσεων, σε περίπτωση αστοχίας.

Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικό εκκινητή (μίζα) με συνεχή τάση τροφοδοσίας 24 V, Ο εκκινητής θα εξασφαλίζει ανεμπόδιση κίνηση του ζεύγους στις απαιτούμενες στροφές ανάφλεξης και διάρκεια εκκίνησης 10sec.

7.2.7. ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Για την τροφοδοσία του εκκινητή και των διατάξεων αυτοματισμού θα προβλεφθεί συσσωρευτής μολύβδου κατάλληλης χωρητικότητας για να καλύψει 10 προσπάθειες εκκίνησης, απέχουσες χρονικά η μία από την άλλη 5sec.

Η ισχύς του συσσωρευτή θα αποδίδεται στην εκκίνηση για να αντισταθμίσει την αδράνεια του σταματημένου κινητήρα.

7.2.8. ΔΥΝΑΜΟ

Η ταχεία φόρτιση του συσσωρευτή θα γίνεται από δυναμογεννήτρια κινούμενη από τον κινητήρα. Η φόρτιση συντήρησης του συσσωρευτή θα γίνεται μέσω αυτόματης διάταξης η οποία θα τροφοδοτείται με 220 V / 50 Hz και θα δίνει στην έξοδο συνεχή τάση, κατάλληλη για φόρτιση συντήρησης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συσσωρευτή. Η τάση εξόδου θα έχει ανοχή $\pm 1\%$, ελεγχόμενη από thyristors.

Ο αυτόματος φορτιστής θα είναι εξοπλισμένος με αμπερόμετρο και βολτόμετρο, θα προστατεύεται από περιοριστή έντασης και ασφάλειες και θα σημαίνει συναγερμό στον πίνακα ελέγχου εάν η τάση του συσσωρευτή πέσει κάτω από ένα όριο.

Η εκκίνηση θα μπορεί να γίνεται και χειροκίνητα με μπουτόν.

7.2.9. ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ AC -ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑΣ

Η γεννήτρια θα είναι τριφασική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη, χωρίς ψήκτρες (brushless). Η συνδεσμολογία της θα είναι κατ' αστέρα. Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, με ταχύτητα περιστροφής 1,500 rpm και θα έχει ελάχιστη απόδοση 95% (για συνφ = 0,8 επαγωγικό), Η μόνωση των τυλιγμάτων θα είναι κλάσης B κατά VDE 0530 ή ισοδύναμη κατά άλλους τυχόν κανονισμούς.

Η γεννήτρια θα προστατεύεται από πτώση νερού και άλλων σωμάτων μετρίου μεγέθους στο εσωτερικό της. Προστασία IP 23 κατά DIN 40050.

Το ζεύγος θα πρέπει να στραγγαλίζει τα παράσιτα σύμφωνα με την κλάση "N" κατά VDE 0875. Μεταβολή της συχνότητας μεταξύ λειτουργίας εν κενό και ονομαστικού φορτίου δεν θα είναι μεγαλύτερη από 3%. Η δυναμική μεταβολή της συχνότητας για απότομη μεταβολή του φορτίου από 0 ως 100% δεν θα είναι μεγαλύτερη από 7% με χρόνο ανάκαμψης 3 sec.

Η μορφή έδρασης της γεννήτριας 820 θα είναι σύμφωνα με DIN 42950.

Ο σφόνδυλος του ζεύγους θα έχει τέτοιες διαστάσεις ώστε να ικανοποιούνται οι συνθήκες ρύθμισης της παραπάνω παραγράφου και να παράγεται φως χωρίς ταλαντώσεις. Ο κινητήρας diesel και η γεννήτρια θα συνδέονται ελαστικά με σύνδεσμο μορφής A ή C κατά DIN 42948.

7.2.10. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

7.2.10.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Ο πίνακας του ζεύγους θα είναι κατάλληλος για την επιτήρηση του δικτύου της Δ.Ε.Η., για την αυτόματη και χειροκίνητη εκκίνηση του ζεύγους, για την μεταγωγή των φορτίων στο ζεύγος, καθώς και για την αντίστροφη διαδικασία (η μεταγωγή θα γίνει στον γενικό πίνακα του κτηρίου), και για την επιτήρηση όλης της εγκατάστασης.

Η προστασία θα είναι τουλάχιστον IP 40 κατά DIN 40050.

Το έλασμα του πίνακα θα είναι πάχους τουλάχιστον 1,5 χλστ. Μεγάλοι διακόπτες και άλλες βαρείες συσκευές θα μαντάρονται έτσι ώστε οι δονήσεις να μη μεταδίδονται στις υπόλοιπες διατάξεις.

Οι διακόπτες, συσκευές, ηλεκτρονόμοι, όργανα, ηλεκτρονικά στοιχεία, κλέμνες θα είναι προσιτά και θα εποπτεύονται καλά.

Τα σήματα κινδύνου και βλαβών θα σημαίνονται με κόκκινα λαμπάκια (stop) και κίτρινα (alarm). Για τον έλεγχο στα λαμπάκια θα προβλέπεται κατάλληλο μπουτόν.

Η καλωδίωση θα είναι επεκτάσιμη, εποπτική και προσιτή. Η πόρτα θα είναι γειωμένη με το υπόλοιπο τμήμα του πίνακα.

Οι μπάρες, τα καλώδια και οι μονώσεις τους θα υπολογιστούν για την συνολική ισχύ του ζεύγους (θα ληφθεί υπόψη η υπερφόρτιση 10%) και θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς ή τους Γερμανικούς κανονισμούς.

7.2.10.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Ο πίνακας θα αποτελείται από το πεδίο ισχύος και από το πεδίο αυτοματισμού και ελέγχου και θα είναι ενσωματωμένος στο ηχομονωτικό κέλυφος.

7.2.10.2.1. ΠΕΔΙΟ ΙΣΧΥΟΣ

Για την τροφοδοσία των φορτίων από το Η/Ζ θα υπάρχει αυτόματος τηλεχειριζόμενος τετραπολικός διακόπτης ισχύος με ικανότητα διακοπής κατάλληλη για την ισχύ εξόδου του Η/Ζ.

Η τάση του δικτύου και του Η/Ζ θα παρακολουθούνται από ηλεκτρονικούς επιτηρητές τάσης ρυθμιζόμενων ορίων.

7.2.10.2.2. ΠΕΔΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του Η/Ζ θα φέρει μονάδα ελέγχου (controller) και θα έχει μορφή κατακόρυφου ερμαρίου με πόρτα επιθεωρήσεως με συσκευές και διάφορα όργανα ελέγχου και λειτουργίας.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού θα είναι ενσωματωμένος επί του Η/Ζ και θα φέρει τις κάτωθι συσκευές, εξαρτήματα, χειριστήρια και όργανα ελέγχου για την επίτευξη των λειτουργικών και ασφαλιστικών διατάξεων του Η/Ζ:

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του Η/Ζ θα φέρει εσωτερικά τα παρακάτω:

1. Ένα αυτόματο τετραπολικό διακόπτη προστασίας της Ηλεκτρογεννήτριας, έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώσεως CIRCUIT BREAKER κατάλληλης ισχύος – εντάσεως.
2. Ένα επικουρικό φορτιστή 24VDC. για την συντηρητική φόρτιση των συσσωρευτών που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ, 1-230V-50 HERTZ.
3. Το σύστημα της αυτομάτου προθερμάνσεως του ψυκτικού υγρού του κινητήρα που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ 1-230V-50 HERTZ,.
4. Έναν επιτηρητή τάσεως του ρεύματος της ΔΕΗ που σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας του ρεύματος έστω και στη μία φάση θα δίδει εντολή εκκινήσεως και αναλήψεως των φορτίων από το Η/Ζ.
5. Τις κατάλληλες κλεμοσειρές και τους κατάλληλους ακροδέκτες για την είσοδο και έξοδο όλων των κυρίων και των βοηθητικών καλωδίων

Επίσης στην εξωτερική όψη θα φέρει emergency stop (μανιτάρι).

Μονάδα ελέγχου (controller)

Στην πρόσοψη του ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα φέρει μονάδα ελέγχου (controller) τύπου TJ509T/B.

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει τα παρακάτω μπουτόν:

- START, STOP
- Επιλογή AUTO, MANUAL, TEST
- Επιλογής

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα αποτελεί τον προγραμματιστή εγκέφαλο λειτουργίας του Η/Ζ, ήτοι την ηλεκτρονική συσκευή που θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις ελέγχου, λειτουργίας και προστασίας του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει οθόνη στην οποία θα απεικονίζονται οι κάτωθι παράμετροι:

- Φορτίο σε αμπέρ της κάθε φάσης του Η/Ζ
- Τάση σε Volt της κάθε φάση του Η/Ζ
- Τάση σε Volt μεταξύ κάθε φάσης και ουδετέρου του Η/Ζ
- Τάση σε Volt της κάθε φάσης του δικτύου της ΔΕΗ
- Συχνότητα του Η/Ζ
- Θερμοκρασία νερού
- Θερμοκρασία ελαίου
- Θερμοκρασία καυσαερίων
- Πίεση ελαίου
- Τάση συσσωρευτών
- Ωρες λειτουργίας
- Στάθμη καύσιμου
- Μετρητής KW (ενεργό ισχύς)
- Μετρητής KVAR (άεργο ισχύς)
- Μετρητής KVA (φαινόμενη ισχύς)
- Συντελεστή ισχύος (p.f)
- r.p.m

Η μονάδα ελέγχου του Η/Ζ θα φέρει τους κατάλληλους MICROPROSESSORS μέσω των οποίων θα επιτυγχάνονται:

- α. Η συνεχής επιτήρηση της τάσεως και των τριών φάσεων του ρεύματος της ΔΕΗ
 - β. Σε περίπτωση διακοπής ή αλλοιώσεως της ποιότητας του ρεύματος της ΔΕΗ έστω και στην μία φάση του δικτύου αυτής:
 - Θα δίνει εντολή και θα ανοίγει (ON) τον μεταγωγικό διακόπτη της ΔΕΗ του πεδίου ισχύος και μεταγωγής
 - Θα εκκινεί αυτόματα το Η/Ζ
 - Θα δίνει εντολή και θα σπλίζει (ON) τον μεταγωγικό διακόπτη της ΔΕΗ και τα φορτία θα μετάγονται αυτόματα στο Η/Ζ
 - γ. Μετά την αποκατάσταση του ρεύματος της ΔΕΗ και στις τρεις φάσεις θα δίνει:
 - Εντολή αναμεταγωγής των φορτίων από την Ηλεκτρογεννήτρια του Η/Ζ στο δίκτυο της ΔΕΗ
 - Θα διατηρεί την λειτουργία του Η/Ζ έως 5 λεπτά κατά μέγιστο για την ψύξη του πετρελαιοκινητήρα
 - Θα διακόπτει αυτόματα τη λειτουργία του Η/Ζ
- Όλες οι παραπάνω λειτουργίες θα πραγματοποιούνται μέσω μπουτόν. Επίσης μέσω μπουτόν θα επιτυγχάνεται:
- Η σιώπηση της σειρήνας κινδύνου

Για τον αυτοματισμό και έλεγχο του ηλεκτροπαραγωγού συγκροτήματος προβλέπονται στο πεδίο αυτοματισμού και ελέγχου οι ακόλουθες διατάξεις:

7.2.10.2.3. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ο επιτηρητής τάσης δικτύου θα επιτηρεί την τάση των 220 V. μεταξύ κάθε φάσης και του ουδετέρου και θα ενεργοποιείται όταν η τάση βγαίνει έξω από τα όρια 187 έως 242 V.

Θα υπάρχει χρονική καθυστέρηση ρυθμιζόμενη μέχρι 2 δευτερόλεπτα προτού δοθεί σήμα εκκίνησης.

Αποκλίσεις συχνότητας στην περιοχή 45 έως 52 Hz. καθώς και κυμάτωση μέχρι $K = 20\%$ δεν πρέπει να επηρεάζουν τον επιτηρητή.

7.2.10.2.4. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

Για την επιτήρηση της τάσης των συσσωρευτών εκκίνησης θα υπάρχει επιτηρητής τάσης που θα λειτουργεί όταν η τάση φθάσει κάτω από 22 V και θα δίνει συναγερμό. Η επαναφορά θα γίνεται στα 26 V.

Ο έλεγχος των αυτοματισμών θα γίνεται με κουμπί simulator που δημιουργεί συνθήκες διακοπής Δ. Ε. Η.

7.2.10.2.5. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΝΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

Ο ρυθμιστής είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να δέχεται σήματα από την ενεργοποίηση των επιτηρητών τάσης δικτύου, τάσης και συχνότητας H/Z, τάσης συσσωρευτών, υπερφόρτισης και βραχυκυκλώσεως της γεννήτριας, πίεσης λαδιού, θερμοκρασίας κινητήρα και επιδρά στην ηλεκτρομαγνητική του πετρελαίου και στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης για την αυτόματη εκκίνηση ή κράτημα του κινητήρα και μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο στο ζεύγος και αντίστροφα και την σηματοδότηση σύμφωνα με την περιγραφή που θα ακολουθήσει.

Ο ρυθμιστής έχει τέσσερις καταστάσεις λειτουργίας που θα καθορίζονται με επιλογικό διακόπτη:

"δοκιμή" - "χειροκίνητη λειτουργία" - "αυτόματη λειτουργία" - "εκτός".

7.2.10.2.6. ΏΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Θα υπάρχουν τα εξής όργανα:

- Δύο βολτόμετρα διαστάσεων 144 x 144 mm, 0 - 500 V με επιλογικούς διακόπτες 7 θέσεων για την μέτρηση της τάσης (φασικής και πολικής) στο δίκτυο και στο ζεύγος
- Τρία αμπερόμετρα διαστάσεων 144 x 144 mm με M/Σ έντασης, για την μέτρηση της έντασης καταναλώσεως που περνά από κάθε φάση
- Συχνόμετρο διαστάσεων 144 x 144 mm, 47 έως 53 Hz με επιλογικό διακόπτη 3 θέσεων (δίκτυο - εκτός - γεννήτρια)
- Ένα βολτόμετρο και ένα αμπερόμετρο για τον έλεγχο της φόρτισης των συσσωρευτών εκκίνησης από τον φορτιστή συντηρήσεως του H/Z.

Τα όργανα αυτά θα είναι κινητού σιδήρου κλάσεως 1,5 και θα αναγράφουν όλα τα στοιχεία τους.

7.2.10.2.7. ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ

Στον πίνακα θα είναι συνδεδεμένος ο φορτιστής, για την φόρτιση των συσσωρευτών εκκίνησης και τροφοδοσίας των αυτοματισμών.

Λειτουργία αυτοματισμού

Όταν ο επιλογικός διακόπτης του ρυθμιστή βρίσκεται στην θέση "εκτός" θα εμποδίζεται η αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία ενώ όλες οι βοηθητικές λειτουργίες του κινητήρα θα παραμένουν κλειστές.

Όταν ο επιλογικός διακόπτης του ρυθμιστή βρίσκεται στην θέση "χειροκίνητη λειτουργία" ο κινητήρας θα ξεκινά και θα σταματά χειροκίνητα. Χειροκίνητα θα γίνεται και η μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο στο H/Z και αντίστροφα.

Στη θέση "δοκιμή" ξεκινάει αμέσως και αν υπάρχει έλλειψη τάσης Δ. Ε. Η. κάνει μεταγωγή (ενώ στη θέση "χειροκίνητη λειτουργία" αυτό δεν συμβαίνει).

Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της τάσης της Δ. Ε. Η. (έξω από τα όρια 187 έως 242 V) θα λειτουργεί ο επιτηρητής τάσης δικτύου και μετά από χρόνο, που θα ρυθμίζεται με χρονοδιακόπτη, Ο έως 2 δευτερόλεπτα, θα δίνεται από τον ρυθμιστή εντολή "εκκίνησης του κινητήρα".

Διακυμάνσεις της τάσης του δικτύου, που θα διαρκούν λιγότερο από τον χρόνο που ρυθμίστηκε, δεν θα πρέπει να επηρεάζουν τον επιτηρητή.

Μετά την εκκίνηση ο εκκινήτης θα τίθεται εκτός. Μέχρι να πάρει τις στροφές του ο κινητήρας δεν θα λειτουργεί η γεννήτρια ρεύματος (δυναμό).

Αφού τελειώσει η εκκίνηση πρέπει να συνδέεται, με χρονική καθυστέρηση, η διάταξη επιτηρήσεως του κινητήρα για να εμποδίζεται η λειτουργία του επιτηρητή πίεσης λαδιού.

Όταν η γεννήτρια πάρει τις αναγκαίες στροφές και δώσει τάση, τα φορτία θα μεταγώνται από το δίκτυο στο H/Z αυτόματα, θα λειτουργεί προστασία του μεταγωγικού διακόπτη και θα σηματοδοτείται "H/Z εντός".

Η διάταξη εκκίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένη για τρεις συνεχείς εκκινήσεις σε διάρκεια ενός λεπτού.

Σε περίπτωση που ο κινητήρας δεν ξεκινήσει μετά από τρεις (3) προσπάθειες μέσα σ' ένα λεπτό το γεγονός θα σηματοδοτείται με οπτική και ηχητική σήμανση.

Όταν η τάση του δικτύου επανέλθει σε τιμή μεταξύ 192 V και 237 V και λειτουργήσει ο επιτηρητής δικτύου, μετά από πάροδο ρυθμιζόμενου χρόνου (τουλάχιστον 30 δευτερόλεπτα), πρέπει να ανοίγει ο διακόπτης της γεννήτριας να κλείνουν οι διακόπτες του δικτύου και να σηματοδοτείται "δίκτυο εντός",

Μετά την μεταγωγή των φορτίων στο δίκτυο το ζεύγος θα εξακολουθεί να λειτουργεί "εν κενώ" επί ένα χρονικό διάστημα για την ομαλή ψύξη του κινητήρα.

Όταν στο διάστημα της λειτουργίας του ζεύγους συμβεί κάποια από τις παρακάτω βλάβες:

- Πίεση λαδιού λιπάνσεως πολύ χαμηλή
- Θερμοκρασία του κινητήρα πολύ υψηλή
- Υπερβολική ταχύτητα του κινητήρα (στρ/1')

Οι διατάξεις σηματοδοσίας του κινητήρα θα ενεργοποιούν τον ρυθμιστή του H/Z, ο οποίος θα αποσυνδέει τα φορτία από το ζεύγος και θα επενεργεί στην ηλεκτρομαγνητική των πετρελαίων για την άμεση κράτηση του κινητήρα και στις διατάξεις σηματοδοσίας για σήμανση βλάβης.

Όταν στο διάστημα της λειτουργίας της γεννήτριας συμβεί υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωση, οι διατάξεις προστασίας της γεννήτριας θα ενεργοποιούν τον ρυθμιστή του ζεύγους, ο οποίος θα αποσυνδέει τα φορτία από το ζεύγος, θα δίνει σήμα υπερφόρτισης γεννήτριας και θα επενεργεί στην ηλεκτρομαγνητική των πετρελαίων για την κράτηση του κινητήρα ύστερα από ένα διάστημα λειτουργίας για ψύξη και στις διατάξεις σηματοδοσίας για σήμανση βλάβης.

Για την προστασία υπερταχύνσεως μπαίνει συνήθως ένα φυγοκεντρικό μηχανικό εξάρτημα, που κόβει τον κινητήρα

Αν κατά το διάστημα που ο κινητήρας λειτουργεί "εν κενώ" επανέλθει το δίκτυο και δεν κρατήσει πέρα από τον χρόνο που ρυθμίστηκε ο επιτηρητής δικτύου, δεν πρέπει να δοθεί εντολή εκκίνησης πριν σταματήσει το H/Z. Ο χρόνος θα αρχίσει να μετρά πάλι από την αρχή.

Όταν η τάση των συσσωρευτών εκκίνησης κατέβει κάτω από 22 V, ο επιτηρητής τάσης συσσωρευτών θα λειτουργεί και θα σηματοδοτεί "βλάβη". Η πώση τάσης κατά την εκκίνηση δεν θα ενεργοποιεί τον επιτηρητή.

Όταν κατά τη διάρκεια λειτουργίας του H/Z η στάθμη του καυσίμου στην δεξαμενή κατέβει σε ορισμένο κάτω σημείο η αντλία θα μπαίνει σε λειτουργία και θα σταματά όταν η δεξαμενή γεμίζει μέχρι το άνω σημείο.

Η έλλειψη καυσίμου, δηλαδή η κάθοδος της στάθμης σε απαράδεκτο σημείο (πιο κάτω από το προηγούμενο κάτω σημείο), θα επισημαίνεται στον πίνακα με σήμανση "κίνδυνος".

7.2.10.2.8. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Η δεξαμενή θα κατασκευασθεί από ελάσματα χαλύβδινα πάχους 3 mm. Η σύνδεση των χαλυβδοελασμάτων θα γίνει με ηλεκτροσυγκόλληση κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ατοχή και απόλυτη στεγανότητα.

Στο πάνω μέρος της δεξαμενής θα υπάρχουν τα εξής:

- Άνοιγμα με κατάλληλο κάλυμμα για την επιθεώρηση του εσωτερικού της δεξαμενής
- Δείκτης στάθμης πετρελαίου

Στην πλευρά της δεξαμενής θα υπάρχουν τα εξής:

Στόμιο για την πλήρωση της δεξαμενής με πετρέλαιο

Στόμιο για την κάλυψη περιπτώσεων υπερχειλίσεως της δεξαμενής από βλάβη του συστήματος πληρώσεως

Στόμιο για την σύνδεση σωλήνα εξαερισμού της δεξαμενής

Στο κάτω μέρος της δεξαμενής θα υπάρχουν τα εξής:

Στόμιο για την αναρρόφηση πετρελαίου από την δεξαμενή

Κώδωνας περισυλλογής ιζημάτων με στόμιο για την εκκένωση της δεξαμενής

Στόμιο για την σύνδεση σωλήνα επιστροφής πετρελαίου από τον Π/κινητήρα στην δεξαμενή.

Τα παραπάνω στόμια θα σχηματίζονται από συνδέσμους εσωτερικού σπειρώματος που θα συγκολλούνται στο σώμα της δεξαμενής και θα έχουν διάμετρο ανάλογη με την χωρητικότητα της δεξαμενής και τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται.

7.2.10.2.9. ΑΓΩΓΟΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή (τούμπο) και θα φέρει συνδυασμό σιγαστήρων υψηλής αποδόσεως, ώστε να επιτυγχάνεται στο τέλος του σωλήνα απόσβεση 60 DBA μετρούμενη σε απόσταση 1 m και σε γωνία 45°.

7.2.10.2.10. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης θα γειωθούν στο σύστημα γείωσης του κτηρίου.

7.2.10.2.11. ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το Η/Ζ θα φέρει όλα τα απαραίτητα όργανα, επαφές κ.λ.π. για την σύνδεση του με το BMS του κτηρίου, όπως αυτά αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

7.2.11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

Το ζεύγος με όλα τα εξαρτήματα αυτού, τα καλώδια κλπ. θα παραδοθεί συναρμολογημένο και εγκατεστημένο, συνοδευόμενο από όλα τα μικρουλικά και απαραίτητα λοιπά όργανα και εξαρτήματα, έστω και μη ρητά κανονιζόμενα, για πλήρη λειτουργία.

Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον ανάδοχο, για την θεμελίωση του ζεύγους ώστε :

- α. Να μην παρουσιάζονται κατά τη λειτουργία του κραδασμοί επι της μεταλλικής βάσεως αυτού, οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν ζημίας στο ψυγείο και τα ενσωματωμένα όργανα, κοπώσεως του υλικού κλπ.
- β. Να μην μεταδίδονται με το υπέδαφος ταλαντώσεις ή κραδασμοί στο κτίριο.

Ειδικότερα οι εργασίες περιλαμβάνουν :

- α. Την κατασκευή της τυχόν απαιτούμενης βάσεως τοποθέτησεως αυτού όπως παραπάνω και την επ' αυτής εναπόθεση, αγκύρωση, ευθυγράμμιση και πάκτωση του ζεύγους κατά τους κανόνες της τέχνης.
- β. Την προμήθεια και μεταφορά του ζεύγους πινάκων και λοιπών εξαρτημάτων επί τόπου του έργου.
- γ. Την τοποθέτηση του δοχείου ημερησίας καταναλώσεως σε κατάλληλη θέση και σύνδεση αυτού με τον κινητήρα και της δεξαμενής καυσίμου μέσω χειραντλίας, των σωλήνων χειραντλίας κλπ. συμπεριλαμβανομένων εις την τιμήν προσφοράς.
- δ. Την προμήθεια, τοποθέτηση και κανονική μόνωση της σωληνώσεως απαγωγής των καυσαερίων απο τον κινητήρα, μέσω σιγαστήρα των διαστελλομένων τεμαχίων κλπ. στο Μηχανοστάσιο και απο εκεί κατακόρυφα προς τα πάνω, μέχρι του δώματος όπως απαιτείται απο τους κανονισμούς την τυχόν κατασκευή του φρεατίου αποτονώσεως στην βάση της κατακόρυφα αναχωρούσης απο έξω απο το μηχανοστάσιο σωληνώσεως απαγωγής των καυσαερίων.
- ε. Την σύνδεση του ζεύγους προς τον πίνακα ελέγχου της λειτουργίας αυτού με υπάρχουσα γραμμή διανομής που αποτελείται απο αλουμινίου αγωγούς εγκιβωτισμένους και η οποία έχει εγκατασταθεί απο άλλη εργολαβία.

Ο ανάδοχος θα αναλάβει με έξοδά του και με δική του ευθύνη την αρχική λειτουργία χωρίς φορτίο ή με ελαφρό φορτίο επι 20 ώρες.

Στα έξοδα συμπεριλαμβάνονται εκτός των ημερομισθίων του πάσης φύσεως προσωπικού και οι δαπάνες καυσίμου και λιπαντικών.

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην επίδειξη της λειτουργίας του ζεύγους και χορήγηση πάσης φύσεως οδηγίας, εγχειριδίων συντηρήσεως και επισκευών ηλεκτρικών σχεδίων, μετά μεταφράσεως στην Ελληνική σε τετραπλούν.

7.3. ΔΟΚΙΜΕΣ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΛΙΚΟΥ

1. - Ο κινητήρας θα δοκιμασθεί στο εργοστάσιο κατασκευής του προς έλεγχο της ισχύος του, της καταναλώσεως καυσίμου, θερμοκρασίας ύδατος ψύξεως και πίεσεως ελαίου λιπάνσεως, θορύβου και λοιπών χαρακτηριστικών σε σχέση με τις ενταύθα προδιαγραφές. Η διάρκεια των δοκιμών και τ' αντίστοιχα φορτία πέδης θα είναι :

Λειτουργία επί 1 ώρα με φορτίο	25%	του κανονικού
"	" 1 "	" 50% "
"	" 2 "	" 75% "
"	" 2 "	" 100% "
"	" 1 "	" 110% "

2. - Η ηλεκτρογεννήτρια θα υποστεί δοκιμή απο τον κατασκευαστή περιλαμβάνουσα τις δοκιμές κατά VDE ή αντιστοίχου της χώρας προελεύσεως.

Οι δοκιμές αυτές θα είναι τουλάχιστον :

- α. Μέτρηση αντιστάσεως τυλιγμάτων
- β. Πολικότητας μαγνητικων πόλων
- γ. Μέτρηση αντιστάσεως της πολικότητας
- δ. Μέτρηση διακένου αέρος

ε. Δοκιμασία για τον καθορισμό της ευσταθείας του συστήματος.

3. - Τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών θα συνοδεύουν το Η / Ζ αποτελούμενη προϋπόθεση για τη πληρωμή του προμηθευτού.

4. - Η κατανάλωση καυσίμου θα δίδεται για πλήρες φορτίο, για τα 3 / 4 και το 1 / 2 αυτού.
Η κατανάλωση λιπαντελαίου θα καθορίζεται για πλήρες φορτίο σε γραμμάριο ανά ίππο και ώρα.

5. - Στις προσφορές πρέπει να αναφέρεται σαφώς ότι για το υπόψη ζεύγος παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας ενός έτους τουλάχιστον από της εγκατάστασής του.

6. - Με την προσφορά θα υποβληθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά στοιχεία όπως και πλήρη σειρά εικονογραφημένων εντύπων, σχεδίων κλπ. ώστε να διαπιστωθεί ποιότητα του προσφερομένου είδους και το ότι είναι σύμφωνο με τους προδιαγραφόμενους όρους.

7.4. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Το Η/Ζ θα φέρει τις παρακάτω θύρες επικοινωνίας για τον απόμακρο έλεγχο & παρακολούθηση του Η/Ζ:

- RS232 για παρακολούθηση log event.
- RS485 για σύνδεση σε σύστημα BMS που θα καλύπτει την μετάδοση όλων των alarm μέσω πρωτοκόλλου MODBUS-RTU.

7.5. ΕΓΓΥΗΣΗ

Ο προμηθευτής θα εγγυηθεί την καλή λειτουργία του Η/Ζ για διάστημα **24 μηνών από την παράδοση ή 1000 ωρών λειτουργίας, όποιο επέλθει πρώτο**, με έγγραφό του που θα υποβληθεί κατά την παράδοση του Η/Ζ. Κατά περίοδο της εγγύησης ο προμηθευτής θα είναι υποχρεωμένος να παρέχει υπηρεσίες και ανταλλακτικά άνευ χρέωσης εντός του συντομότερου χρονικού διαστήματος για κάθε ανωμαλία ή βλάβη του Η/Ζ ή εξαρτήματος αυτού θα προκύψει άνευ υπαιτιότητας του χρήστη ή τυχαίων περιστατικών. Για την ισχύ των όρων εγγύησης το Η/Ζ θα πρέπει να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και του κατασκευαστικού οίκου.

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

8.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το φωτοβολταϊκό σύστημα τοποθετείται στο πλαίσιο του προγράμματος Net metering, δηλαδή του συμψηφισμού παραγόμενης με καταναλισκόμενη ενέργεια. Η μέθοδος αφορά στην εγκατάσταση μετρητών κατανάλωσης και παραγωγής ενέργειας.

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών, μηχανημάτων και εργασιών της εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Αγωγοί και καλώδια (π και δ)
- Σωλήνες καλωδίων (π και δ)
- Σχάρες καλωδίων (π και δ)
- Κυτία κλπ. εξαρτήματα (π και δ)
- Ηλεκτρικοί Πίνακες (π και κ)
- Φωτοβολταϊκά πλαίσια (π)
- Βάσεις στήριξης (π και δ)
- Αντιστροφείς (π)
- Όργανα πινάκων (π)
- Όργανα προστασίας και ελέγχου κινητήρων (π)
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ)
- Πληροφορίες ή και δείγματα για κάθε άλλο υλικό που θα ζητήσει η Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστωθεί πριν από την έναρξη των εργασιών αν τα υλικά πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας των προδιαγραφών.

Τα προσφερόμενα είδη θα πρέπει να είναι αναγνωρισμένα και εγκεκριμένα από τις κατασκευάστριες εταιρίες των μηχανημάτων στα οποία θα τοποθετηθούν, ως προς την λειτουργική αξιοπιστία τους και τις προδιαγραφές που καθορίζουν αυτές. Ο όρος αυτός θα αποδεικνύεται με έγγραφο που θα αφορά τα προϊόντα αυτά, και θα προέρχεται από τις κατασκευάστριες εταιρίες των μηχανημάτων στα οποία θα τοποθετηθούν τα αναλώσιμα.

Οι αναφερόμενες στη συνέχεια τεχνικές προδιαγραφές, συνιστούν τις ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να έχουν τόσο τα επί μέρους στοιχεία των εγκαταστάσεων (Φ/Β στοιχεία, αντιστροφείς, στηρίγματα, πλαίσια, καλωδιώσεις, διατάξεις ασφαλείας κλπ) όσο και οι ίδιες οι εγκαταστάσεις στο σύνολό τους ώστε να παρέχουν ασφαλείς συνθήκες κατά τη λειτουργία και συντήρησή τους, ενώ παράλληλα θα πρέπει να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις για βέλτιστη απόδοση κατά τη διάρκεια της οικονομικής τους εκμετάλλευσης.

Οι απαιτήσεις των παραπάνω προδιαγραφών έχουν τεθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες εθνικούς, ευρωπαϊκούς και διεθνείς κανονισμούς.

Η εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα πιστοποιηθεί από φορέα διαπιστευμένο από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ), κατά EN 62446 «Ελάχιστες απαιτήσεις για έγγραφα τεκμηρίωσης, δοκιμές για τη θέση σε λειτουργία και επιθεώρηση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων συνδεδεμένων στο ηλεκτρικό δίκτυο» με κόστος που βαρύνει τον ανάδοχο.

Πιστοποίηση

Τα προσφερόμενα είδη θα προέρχονται από εργοστάσια που έχουν διαδικασίες παραγωγής τυποποιημένες κατά το πρότυπο ISO9001, ISO 14001 και ISO 18001. Τα είδη αυτά θα είναι

καινούργια και πρόσφατης κατασκευής όχι μεγαλύτερης των δύο ετών κατά την εγκατάστασή τους. Η ημερομηνία κατασκευής τους θα πιστοποιείται με έγγραφο του κατασκευαστή.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι απαιτείται σύντομος χρόνος απόκρισης σε περίπτωση βλάβης, καθώς και ότι ο Δήμος Θεσσαλονίκης δεν μπορεί να έχει μεγάλες ποσότητες διαθέσιμων ανταλλακτικών, θα πρέπει τα προσφερόμενα είδη να προέρχονται από εργοστάσια με νόμιμο διανομέα στην Ελλάδα, με έμμισθο προσωπικό και εξουσιοδοτημένο έμμισθο τμήμα τεχνικής υποστήριξης.

Τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το EN 62446 και όλες τις τυποποιητικές παραπομπές του.

Κλιματολογικές συνθήκες

Όλοι οι τύποι των ηλιακών γεννητριών και τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα να λειτουργούν στις ακόλουθες συνθήκες:

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:	-200C έως +500C
Σχετική υγρασία:	έως 90%
Σύσταση αέρα:	ομιχλώδης

8.2. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

8.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος, θα πρέπει να έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις και θα είναι όλα της ίδιας κατασκευάστριας εταιρίας.

Τα Φ/Β πλαίσια, θα είναι πολυκρυσταλλικά και πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα (ή αντίστοιχες):

Mechanical stability – IEC 61215 and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules [1993-04]

IEC/EN 61730-1/2 Photovoltaic module safety qualification

Electrical TUV Spec TZE 2.572.09 “Safety class II test on Photovoltaic (PV) Modules” ή αντίστοιχο.

«Declaration of conformity CE» του κατασκευαστή σύμφωνα με την

2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC)

«Electromagnetic compatibility directive» και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή

73/23/EC) «Low voltage directive».

Θα έχουν θετική ταξινόμηση ισχύος.

Θα έχουν ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας της κυψέλης $NOCT=46 \pm 2$. Η ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας $NOCT$ υπολογίζεται με ακτινοβολία $800W/m^2$, θερμοκρασία περιβάλλοντος $20oC$ και ταχύτητα ανέμου $1m/s$,

Θα φέρουν πιστοποίηση σε αλατονέφωση σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61701.

Θα είναι πιστοποιημένο για συνολικό φορτίο ανέμου και χιονιού έως $5400 Pa$.

Θα έχουν βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 15% , ονομαστική ισχύς τουλάχιστον $250Wp$.

Η ύπαρξη από τον κατασκευαστή τριών τουλάχιστον διόδων παράκαμψης (by-pass diodes) είναι απαραίτητη.

Οι Φ/Β γεννήτριες πρέπει να είναι αποκλειστικά επίπεδου τύπου. Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να είναι ίδιου τύπου. Για τις ανάγκες του παρόντος, ως «ιδίου τύπου Φ/Β Πλαίσια» ορίζονται Φ/Β Πλαίσια με τα εξής χαρακτηριστικά:

- ίδιας τεχνολογίας (πολυκρυσταλλικού ή μονοκρυσταλλικού πυριτίου)
- ίδιου κατασκευαστή

- ίδιων ηλεκτρολογικών χαρακτηριστικών (τάση, ρεύμα, ισχύς)
- με τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις
- με τον ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών (cells), ίδιων διαστάσεων ανά μονάδα επιφάνειας, σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους
- στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή

Κατά την παράδοσή τους, ή πριν από αυτή, τα Φ/Β Πλαίσια θα πρέπει συνοδεύονται από Flash Reports όπου θα αναγράφεται η «Flashed Ισχύς» τους όπως θα μετράται για το καθένα χωριστά (σε συνδυασμό με το μοναδικό αριθμό κατασκευαστή – bar code) πριν από την έξοδό τους από το εργοστάσιο κατασκευής τους. Τέλος κατά την τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων στις στέγες και τα δώματα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην τήρηση των προβλεπόμενων αποστάσεων ασφαλείας από τα όρια των στεγών και δωματίων των αντίστοιχων κτιρίων τόσο για λόγους ασφαλείας όσο και για αποφυγή προσθέτων καταπονήσεων και θορύβων σε συνθήκες ανέμου με υψηλές ταχύτητες.

Απόδοση Φωτοβολταϊκής Γεννήτριας

Η απόδοση της θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΕΕ και συγκεκριμένα κατά JRC ISPRΑ Οδηγία 503, ή κατά IEC 61215.

Καθορισμένες συνθήκες δοκιμής (STC – Standard Test Conditions)

Όλες οι ειδικές απαιτήσεις των προδιαγραφών ζητούνται για τις Καθορισμένες Συνθήκες Δοκιμής (STC), οι οποίες είναι:

Ηλιακή ακτινοβολία: 1000W/m²

Θερμοκρασία στοιχείου: 250C

Αερόμαζα: AM=1,5

Ο συντελεστής πληρώσεως FF κάθε στοιχείου πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,75. Ο FF θα μετράται και θα αποδεικνύεται στην καμπύλη I–V κάθε φωτοβολταϊκής γεννήτριας.

Στο δώμα του κτιρίου θα εγκατασταθούν φωτοβολταϊκές γεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Θα είναι τύπου πολυκρυσταλλικού πυριτίου.

Κάθε γεννήτρια θα διαθέτει ονομαστική ισχύ 250Wp σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου (δηλαδή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000W/m² και θερμοκρασία 25°C).

Οι προσφερόμενες φωτοβολταϊκές γεννήτριες θα πρέπει να είναι: της ίδιας τεχνολογίας και κατάλληλες για τη διαθέσιμη επιφάνεια του ιδίου κατασκευαστή. των ίδιων εξωτερικών διαστάσεων.

Παράλληλα θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα, η οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά της και θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Τύπος και κατασκευαστής.

Μέγιστη ονομαστική ισχύς.

Τάση στην μέγιστη ονομαστική ισχύ.

Ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ.

Ένταση βραχυκύκλωσης.

Τάση ανοικτού κυκλώματος.

Αριθμός σειράς παραγωγής (Serial Number).

Ο Διεθνής οργανισμός βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος.

Τα ενδεικτικά χαρακτηριστικά του πανέλου είναι:

- Κουτί διακλάδωσης καλωδίων IP65

- Πιστοποίηση κατά IEC 61215 για πίεση φορτίου ανέμου 2400Pa, και φορτίο χιονιού 5400Pa
- Διαστάσεις πανέλου 992X1650 mm
- Διαστάσεις κυψέλης 15.24X15.24 cm
- Βάρος 21 Kg
- Pm 250
- Vmp 31.1
- Imp 8.03
- Voc 37.1
- Isc 8.97
- Max sys vontalge 1000v
- Module Efficiency 15.3%

Τα Φ/Β Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου, ίδιου τύπου και 72 κυψελών.

Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του διεθνούς οργανισμού πιστοποίησης Internationa IElectrotechnical Commission (IEC), IEC 61215:2005, IEC 61730-1:2007, IEC 61730-2:2007 ή ισοδύναμα.

Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από Εγγύηση Απόδοσης για περίοδο εικοσιπέντε (25) ετών. Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από 12 ετή εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος. Θα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση απόδοσης διάρκειας 25 ετών με επιτρεπόμενη πτώση απόδοσης ισχύος το πολύ έως:

- 3,0% στο τέλος του 1^{ου} έτους,
- επιπλέον 0,65% ανά έτος, στο τέλος κάθε επόμενου έτους (από το 2^ο έτος έως το 25^ο)
- συνολικά 18,0% στο τέλος του 25^{ου} έτους

της αρχικής ονομαστικής ισχύος όπως ορίζεται στο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή και στις εγγυήσεις που συνοδεύουν το προϊόν.

Τα Φ/Β πλαίσια σε περίπτωση βλάβης ή με το πέρας της διάρκειας ζωής τους να μπορούν να ανακυκλωθούν σε κέντρο ανακύκλωσης σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/EC και την αναδιτύπωση οδηγίας αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον κανονισμό μεταφοράς αποβλήτων (1013/2006/EC).

Επιπλέον τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να διαθέτουν και να αναγράφεται στο τεχνικό φυλλάδιο του προϊόντος ή σε πιστοποιητικό ή έκθεση ανεξάρτητου φορέα που θα κατατεθεί στην φάση του διαγωνισμού, τα ακόλουθα:

- Αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού 5400 Pa στην εμπρόσθια όψη και τουλάχιστον 2400 Pa για ανεμοπίεση
- Τεστ αλατονέφωσης ως προς το IEC 61701:2011, First Edition, "Severity 6, Salt Mist Corrosion Testing of Photovoltaic (PV) Modules".
- Πιστοποίηση εκπλήρωσης του "Ammonia Resistance Test" σύμφωνα με το IEC 61716:2013
- Πιστοποίηση "Standard for Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels" – UL 1703 ή πιστοποιητικό τύπου «Fire Rating Class C».
- PID (Potential Induced Degradation) έκθεση δοκιμών (test report), για Φ/Β πάνελ του ίδιου κατασκευαστή, ίδιας τεχνολογίας, ίδιας σειράς (κωδικός ονόματος) και αριθμού κυψελών με τις εξής συνθήκες δοκιμής:
 - ❖ Χρόνος: 600 ώρες
 - ❖ Σχετική υγρασία: 85%
 - ❖ Θετική και Αρνητική Πολικότητα ± 1.000 V

- ❖ Θερμοκρασία: 85°C
- ❖ Η σχετική απώλεια P_{max} στις 600 ώρες πρέπει να είναι μικρότερη από 2.5%
- Πιστοποιητικό ISO 9001 και ISO 14001 και ISO 18001 του εργοστασίου προέλευσης.
- Η μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος (MaximumSystemVoltage) να είναι τουλάχιστον 1.000V.
- Η θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας (NOCT) να μην υπερβαίνει τους 45°C με ανοχή θερμοκρασίας ±2 °C.
- Ο θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος P_{max} [%/°C] να είναι μικρότερος ή ίσος σε απόλυτη τιμή από 0,40 %/°C.
- Το μεταλλικό πλαίσιο του φ/β πρέπει να είναι ανοδιωμένο.
- Το κουτί σύνδεσης (junctionbox) να έχει τουλάχιστον τα χαρακτηριστικά IP67 και πιστοποίηση DINVDE 0126-5 ή ισότιμη και να διαθέτει τουλάχιστον τρεις διόδους.
- Το κουτί σύνδεσης να είναι συνδεδεμένο με καλώδια πιστοποιημένα κατά IEC 60228 κλάσης 5 (DINVDE 0295) με ακροδέκτες.

Επιπλέον αυτών απαιτείται:

- πιστοποίηση ή δεσμευτική δήλωση του κατασκευαστή ότι όλα τα Φ/Β πλαίσια ελέγχονται κατά την παραγωγική διαδικασία με τη χρήση ELSystemTest (Electroluminescence).
- Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και να προσκομιστεί.
- Να υπάρχει προσημειωμένη κατάλληλη θέση τοποθέτησης γείωσης του αλουμινένιου πλαισίου, για λόγους προστασίας και να επιδεικνύεται σε τεχνικό εγχειρίδιο ή εγχειρίδιο εγκατάστασης.

8.2.2. ΚΟΥΤΙΑ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ

Κάθε ηλιακή γεννήτρια θα έχει στεγανό τερματικό κουτί με βαθμό τουλάχιστον IP65. Το κουτί θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κουτιά αυτά θα περιέχουν τον θετικό και αρνητικό πόλο εξόδου και τρεις (3) τουλάχιστον διόδους “by-pass” που θα είναι συνδεδεμένες μέσα σε αυτά. Η πολικότητα των τερματικών κουτιών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη. Τα κουτιά ακροδεκτών θα φέρουν καλώδια σύνδεσης διατομής 4mm² και θα έχουν τυποποιημένους ακροδέκτες.

8.2.3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Κάθε ηλιακή γεννήτρια θα φέρει ευανάγνωστη πινακίδα που θα είναι τοποθετημένη ή προσαρμοσμένη στη πίσω πλευρά στο πλαίσιο της, και θα αναγράφονται σ αυτήν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τύπος ηλιακής γεννήτριας και εργοστάσιο κατασκευής .
- Μέγιστη ισχύς σε ονομαστικές συνθήκες (π.χ. 215Wp).
- Τάση στην μέγιστη ισχύ, [V]
- Ρεύμα στην μέγιστη ισχύ, [A]
- Τάση ανοικτού κυκλώματος (open-circuit voltage), [V]
- Ρεύμα βραχυκυκλώσεως (short-circuit current), [A]
- Συνθήκες μέτρησης των αναγραφόμενων μεγεθών, π.χ. STC.
- Συνολικό βάρος φωτοβολταϊκής γεννήτριας, [kg]
- Αριθμός σειράς παραγωγής.
- Διεθνής οργανισμός πιστοποίησης της Φ/Β γεννήτριας, π.χ. ISPRA, IEC κλπ.

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να υπάρχουν σε κάθε φωτοβολταϊκή γεννήτρια, ανεξάρτητα αν δίνονται επιπλέον σε πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του εργοστασίου κατασκευής.

Επίσης, θα πρέπει να συνοδεύονται από τα φύλλα δοκιμών του κατασκευαστή (flash reports). Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να υπάρχουν σε κάθε φωτοβολταϊκή γεννήτρια, ανεξάρτητα αν δίνονται επιπλέον σε πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστικού οίκου.

8.2.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ

Κάθε γεννήτρια θα είναι ηλεκτρικά μονωμένη από το μεταλλικό πλαίσιο και το οπίσθιο κάλυμμα.

8.2.5. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στοιχεία για την ποιότητα των Φ/Β γεννητριών θα δίνονται από τις χαρακτηριστικές καμπύλες εντάσεως ρεύματος – τάσης (I-V), σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία λειτουργίας, καθώς και σε σχέση με το επίπεδο ηλιακής έντασης.

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, θα δίνονται πληροφορίες για την απόδοση των Φ/Β γεννητριών σε συνθήκες SOC (Standard Operating Conditions), για τη θερμοκρασία NOCT (Nominal Operating Cell Temperature), και για την % απώλεια ισχύος της γεννήτριας ανά βαθμό Κελσίου.

Η τελευταία πληροφορία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τον υπολογισμό της ισχύος του φωτοβολταϊκού συστήματος σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.

8.2.6. ΕΓΓΥΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ, ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ

Οι φωτοβολταϊκές γεννήτριες πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση απόδοσης, για περίοδο τουλάχιστον εικοσιπέντε (25) ετών για λειτουργία στις κλιματολογικές συνθήκες της Ελλάδας. Οι ηλιακές γεννήτριες θα έχουν ακόμα εγγύηση και για την αντικατάσταση ή επισκευή, το ταχύτερο δυνατόν (σε είκοσι ημέρες), κάθε εξαρτήματος, αυτών που καταστράφηκε ή παρουσίασε κάποιο πρόβλημα κατά τη διάρκεια του χρόνου εγγυήσεως του προϊόντος χωρίς ευθύνη του ιδιοκτήτη.

Η ολική αντικατάσταση ή η επισκευή των ηλιακών γεννητριών θα είναι αποκλειστική ευθύνη του αναδόχου και ο ιδιοκτήτης δεν θα επιβαρυνθεί με δαπάνες μεταφοράς και ασφαλίσεως για την επιστροφή των εσφαλμένων γεννητριών. Ο ανάδοχος θα επιβαρυνθεί επίσης όλα τα έξοδα επισκευής ή ενδεχόμενης προμήθειας νέας γεννήτριας και της εγκατάστασής της στον τόπο λειτουργίας.

Θεωρώντας ότι ο ωφέλιμος χρόνος ζωής των ηλιακών γεννητριών είναι 25 χρόνια, θα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση γραμμικής απόδοσης με ενεργειακή απόδοση τουλάχιστον 80% στο τέλος του 25ου έτους.

Η εγγύηση του προϊόντος θα είναι τουλάχιστον 10 έτη.

8.2.7. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ (DATA SHEET) ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε πάνελ θα προκύπτουν από τα αντίστοιχα φυλλάδια του κατασκευαστή ή από περιγραφή του εγκαταστάτη αν δεν είναι διαθέσιμα και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη:

Φυσικά χαρακτηριστικά

Βάρος
 Διαστάσεις
 Αριθμός, τύπος και διαστάσεις κυψελών
 Μέγεθος βιδών στερέωσης
 Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας (ελάχιστα όρια -15°C και $+75^{\circ}\text{C}$)
 Μέγιστη αντοχή σε ανεμοπίεση [αριθμητικά χωρίς σύστημα στήριξης και safety factor] (min 2kPa)
 Μέγιστη αντοχή σε χαλαζόπτωση [αριθμητικά χωρίς σύστημα στήριξης και safety factor]
 Μέγιστη αντοχή σε υγρασία / χιονόπτωση (min 5kPa)
 Υλικό πλαισίου (προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου)
 Υλικό αντανάκλασης
 Αριθμός και χαρακτηριστικά διόδων bypass (min 3 διόδους) Αριθμός και χαρακτηριστικά κυτίου σύνδεσης (min IP65)

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική μέγιστη ισχύς (min. 200 KWp)
 Εγγυημένη ελάχιστη μέγιστη ισχύς (απόκλιση max 10% στα 10 έτη και 20 στα 25 έτη)
 Απόκλιση από ονομαστική ισχύ εξόδου (max. -5%)
 Ονομαστική ενεργειακή απόδοση (min. 13,5%)
 Ονομαστική τάση
 Τάση ανοιχτού κυκλώματος
 Ρεύμα βραχυκυκλώματος
 Τάση σημείου μέγιστης ισχύος Mpp
 Ρεύμα σημείου μέγιστης ισχύος Mpp
 Παράγοντας πλήρωσης (Fill Factor, min. 73%)
 Μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος
 Συντελεστές θερμοκρασίας Isc, Voc και Pmax

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα συνοδεύονται απαραίτητως από:

γραφήματα χαρακτηριστικών καμπυλών τάσης-ισχύος-έντασης για διάφορες στάθμες θερμοκρασίας λειτουργίας (min. 5) και έντασης ηλιακής ακτινοβολίας (min. 5)
 ακολουθούμενα πρότυπα και πιστοποιήσεις καθώς και από το όνομα του οργανισμού / φορέα που πιστοποιεί (min. IEC 61215)
 κλάσεις ηλεκτρικής προστασίας
 πληροφορίες εγγύησης

8.3. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ - INVERTERS

8.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί περισσότερος από έναν μετατροπέας ανά εγκατάσταση, μικρής ονομαστικής ισχύος. Οι μετασχηματιστές προτείνεται να έχουν γαλβανική απομόνωση. Οι προδιαγραφές του αντιστροφέα δικτύου θα πρέπει να ακολουθούν τις γενικές κατευθύνσεις που περιγράφονται στην οδηγία IEC 1727 και να καλύπτει τις απαιτήσεις διασύνδεσης σύμφωνα με τις οδηγίες του Διαχειριστή Δικτύου.

Θα πρέπει να :

Συνοδεύονται από βεβαίωση ότι διαθέτουν προστασία έναντι νησιδοποίησης σύμφωνα με το VDE 0126-1-1 ή ισοδύναμης μεθόδου κατά IEC 62116(βεβαίωση τύπου από ανεξάρτητο εργαστήριο)
 Προστασίες ορίων τάσεως και συχνότητας (υπέρταση-υπόταση, υπερσυχνότητας-υποσυχνότητας)
 Συντελεστής Αρμονική παραμόρφωσης του ρεύματος (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%, βεβαίωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή (προαιρετικά)

Σε περίπτωση ηλεκτρονικών μετατροπών χωρίς Μ/Σ σιδήρου θα πρέπει η μέγιστη τιμή εγχεόμενου Σ.Ρ στο ηλεκτρικό δίκτυο να είναι μικρότερη από 0,5% της τιμής ονομαστικού ρεύματος της εγκατάστασης, βεβαίωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή (προαιρετικά).

Συντελεστή ισχύος (Power factor, PF) μεγαλύτερο από 0.95 για επαγωγική και χωρητική συμπεριφορά υπό ισχύ άνω του 50% της ονομαστικής.

Η τιμή της εναλλασσόμενης τάσης στα άκρα του ηλεκτρονικού αντιστροφέα δεν πρέπει να υπερβαίνει το -20% (184V) ή το +15% (264,5V) της ονομαστικής τιμής της τάσης δικτύου. Σε περίπτωση υπέρβασης των παραπάνω ορίων, η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται όντος 0,5 s.

Η συχνότητα των ηλεκτρικών μεγεθών εξόδου του αντιστροφέα δεν πρέπει να υπερβαίνει περισσότερο από $\pm 0,5$ Hz την ονομαστική τιμή της συχνότητας του δικτύου. Σε περίπτωση υπέρβασης των παραπάνω ορίων, η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται εντός 0,5s.

Η επανάζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά από τουλάχιστον 3 λεπτά.

θα πληρούν τις απαιτήσεις των οδηγιών CE.

Θα πρέπει να πληρούν τα σχετικά πρότυπα της σειράς EN61000 για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC (EMC immunity EN 61000-6-2, EMC emission EN 61000-6-4, Harmonics EN 61000-3-12, Flicker EN 61000-3-11)).

Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον από -10 μέχρι 45°C

Απόδοση μετατροπεία μεγαλύτερη από 97% (κατά τον συντελεστή Ευρωπαϊκής Απόδοσης) για τους τριφασικούς και μεγαλύτερη από 95% για τους μονοφασικούς (κατά τον συντελεστή Ευρωπαϊκής Απόδοσης).

Θα είναι κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση με βαθμό προστασίας IP 65 (EN 60529).

Τα παραπάνω θα αποδεικνύονται από τα πρωτότυπα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου του μετατροπεία ισχύος.

Ο αντιστροφέας θα έχει δυνατότητα υψηλής τάσης εισόδου συνεχούς ρεύματος DC, θα περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες από τη ΔΕΗ ασφάλειες για την εγκατάσταση και τη λειτουργία στο ηλεκτρικό δίκτυο, θα διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και θα έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω.

Επί πλέον, οι αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτουν τα παρακάτω:

- ενσωματωμένη προστασία από βραχυκύκλωμα
- ασύρματη θύρα επικοινωνίας ή Ethernet.
- ενσύρματη θύρα RS232 ή RS485
- προστασία από αναστροφή τάσης
- η ψύξη θα γίνεται με φυσικό αερισμό και όχι με ανεμιστήρες

Κατά τους υπολογισμούς και την διαστασιολόγηση του συστήματος θα πρέπει ο μετατροπείας ισχύος να υπερκαλύπτει την ονομαστική ισχύ των Φ/Β πλαισίων.

Ο κάθε μετατροπείας Ισχύος DC/AC θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Ο κάθε μετατροπείας να είναι τριφασικός, με ονομαστική τάση λειτουργίας 400VAC.
- Ο Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπεία να μην είναι μικρότερος του 98,00%.
- Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπεία να μην είναι μικρότερος του 98,2%.
- Να υπάρχει εγγύηση υλικού και προϊόντος για τουλάχιστον 5 χρόνια καθώς και επέκτασης της εγγύησης για άλλα 5 χρόνια από τον ανάδοχο.
- Να υπάρχει προστασία πολικότητας σε κάθε είσοδο DC.
- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP 65.
- Να έχει την δυνατότητα να παράγει το 100% της ονομαστικής ισχύος εξόδου τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C, χωρίς περιορισμό μείωσης ισχύος λόγω υψηλής θερμοκρασίας (TemperatureDerating).

- Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και λειτουργίας και να προσκομιστεί.
- Να διαθέτει δυνατότητα ενσύρματης (θύρες RS232 ή/και RS485 ή/και RJ45) ή ασύρματης (Wi-fi) ή Bluetooth πικοινωνίας.
- Να είναι συμβατός με το ελληνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας (3Φ-50Hz-400/230volt) και τις τεχνικές προδιαγραφές του Διαχειριστή του Δικτύου για τη σύνδεση των Φ/Β σταθμών και συγκεκριμένα:
 - Να έχει σύστημα προστασίας από νησιδοποίηση, κατά DIN VDE 0126-1-1 (απαιτείται υπεύθυνη δήλωση).
 - Το εύρος λειτουργίας των inverters αναφορικά με την τάση εξόδου να είναι τουλάχιστον 340V - 440 V, 50Hz.
 - Να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης των ορίων τάσεως και συχνότητας στην έξοδο του μετατροπέα, τα οποία σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν για την τάση το +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης, ενώ για την συχνότητα τα +/- 0,5 Hz.
 - Η ολική αρμονική παραμόρφωση (THD) του ρεύματος του μετατροπέα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 3%.
 - Εφόσον ο κάθε μετατροπέας δε διαθέτει μετασχηματιστή απομόνωσης η έγχυση του συνεχούς ρεύματος (DCCurrentInjection) θα πρέπει να περιορίζεται στο 0,5% του ονομαστικού ρεύματος.
 - Να έχει την δυνατότητα υποστήριξης του δικτύου σε περιπτώσεις σφαλμάτων τάσεως (voltageridethrough).
- Να έχει ελεγχθεί με βάση τα πιστοποιητικά της σειράς IEC 61000 (6-3, 6-4, 3-11, 3-12).
- Να διαθέτει επιτήρηση μόνωσης σύμφωνα με IEC 62109-2
- Το εργοστάσιο προέλευσης να έχει πιστοποιητικό ISO 9001.

8.3.2. ΕΓΓΥΗΣΗ

Τέλος, οι αντιστροφείς θα πρέπει να συνοδεύονται από πλήρη εγγύηση για περίοδο τουλάχιστον πέντε (5) ετών και επέκτασης της εγγύησης για πέντε (5) επιπλέον χρόνια.

Η ολική αντικατάσταση ή η επισκευή των αντιστροφέων θα είναι αποκλειστική ευθύνη του αναδόχου και ο ιδιοκτήτης δεν θα επιβαρυνθεί με δαπάνες μεταφοράς και ασφαλίσεως για την επιστροφή των εσφαλμένων γεννητριών . Ο ανάδοχος θα επιβαρυνθεί επίσης όλα τα έξοδα επισκευής ή ενδεχόμενης προμήθειας νέου αντιστροφέα και της εγκατάστασής της στον τόπο λειτουργίας.

8.3.3. ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Για την αξιολόγηση του φωτοβολταϊκού συστήματος θα εγκατασταθεί κατάλληλο μετρητικό σύστημα (πολυόργανο) στον κεντρικό αντιστροφέα (MASTER) του κάθε πεδίου. Το κάθε πολυόργανο θα μεταφέρει τα δεδομένα στο Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου μέσω επαφής επικοινωνίας MODBUS. Το μετρητικό σύστημα θα μπορεί να είναι συμβατό με την τεχνολογία του αντιστροφέα.

8.3.4. ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ

Τα μετρούμενα μεγέθη της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης θα είναι το ελάχιστο:

Μετρούμενο Μέγεθος	Μονάδα Μέτρησης
Ολική ηλιακή ακτινοβολία στο επίπεδο των Φ/Β.	kW/m ²

Θερμοκρασία λειτουργίας φωτοβολταϊκής γεννήτριας	0°C
Ένταση ρεύματος, συνεχές	Ampere DC
Τάση, συνεχές	Volt DC
Ένταση ρεύματος, εναλλασσόμενο	Ampere AC
Τάση, εναλλασσόμενο	Volt AC

Τα αντίστοιχα όργανα και αισθητήρια εγκαθίστανται στο δώμα του κάθε κτιρίου και θα πρέπει να έχουν ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον $\pm 5\%$ αναφορικά με τις μέγιστες τιμές κάθε μετρούμενης παραμέτρου ($< 2\%$ full scale) και $\pm 0.50^\circ\text{C}$ για την θερμοκρασία. Οι σύνδεση των αισθητηρίων θα γίνει με 2 καλώδια UTP τεσσάρων ζευγών CAT 6 σε εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα με πλαστική επένδυση.

8.3.5. ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ

Από τις μετρήσεις, με κατάλληλο λογισμικό θα εξαγονται από το πολυόργανο χρήσιμα στοιχεία για τη λειτουργία του φωτοβολταϊκού συστήματος όπως:

Υπολογιζόμενο Μέγεθος	Μονάδα Μέτρησης
Ισχύς, συνεχές	kW -DC
Ενέργεια, συνεχές	kWh - DC
Ισχύς, εναλλασσόμενο	kW -AC
Ενέργεια, εναλλασσόμενο	kWh -AC
Συνολική παραγωγή ηλιακής ενέργειας στο επίπεδο του συλλέκτη (προσπίπτουσα)	kWh/m ²
Συνολική παραγωγή ενέργειας από τα Φ/Β	kWh dc
Συνολική προσδοθείσα ενέργεια από τους μετατροπείς ισχύος στο δίκτυο	kWh ac
Βαθμός απόδοσης Φ/Β γεννήτριας	%
Βαθμός απόδοσης μετατροπέα ισχύος DC/AC	%

Το πολυόργανο με τον εξοπλισμό του (αισθητήρες μέτρησης κλπ), πρέπει να συνοδεύονται από πλήρη εγγύηση για περίοδο τουλάχιστον πέντε (5) ετών λειτουργίας.

8.4. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

8.4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Γενικά όλα τα καλώδια της εγκατάστασης θα πρέπει να ανταποκριθούν τόσο στις ακραίες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία περιβάλλοντος, υγρασία, υπεριώδης ακτινοβολία, διάβρωση λόγω του περιβάλλοντος λειτουργίας) όσο και στις ακραίες συνθήκες λειτουργίας (υψηλές θερμοκρασίες, υπερτάσεις). Ακόμη θα πρέπει να παρουσιάσουν αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις (κρούση, κάμψη) και σε προσβολή από τα διάφορα τρωκτικά.

Τα καλώδια γείωσης όπου προβλέπονται, θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες από τους ισχύοντες κανονισμούς διατομές. Ειδικά στις περιπτώσεις των γειώσεων στην πλευρά Σ.Ρ. όπου προβλέπονται από τον κατασκευαστή, η διατομή των αγωγών γείωσης θα πρέπει να είναι

τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από την προτεινόμενη. Ειδικότερα οι βάσεις των γεννητριών θα γειώνονται με καλώδιο ή χαλκό διατομής 16mm².

Τέλος τα καλώδια μεταφοράς σημάτων και δεδομένων όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να οδεύουν με τέτοιο τρόπο ώστε από τη μία να μην επηρεάζεται αρνητικά η αισθητική του χώρου και από την άλλη να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τα τρωκτικά και τις μηχανικές καταπονήσεις.

8.4.2. ΚΑΛΩΔΙΑ Σ.Ρ.

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των φ/β στοιχειοσειρών με τους πίνακες DC τα καλώδια του δικτύου DC πρέπει να είναι ειδικά καλώδια για Φ/Β συστήματα (solar) με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Τα καλώδια αυτά θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης στο όζον και θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς περιορίζοντας την έκκλιση τοξικών αερίων. Θα λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών και θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής. Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον και στην υπεριώδη(UV) ακτινοβολία.

Συγκεντρωτικά θα πρέπει να πληρούνται τα κάτωθι κριτήρια :

- Πιστοποιημένα σύμφωνα με το ενημερωμένο εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50618 (σήμανση H1Z2Z2-K)
- Εύκαμπτα
- Αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 class 5
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας 1500 V DC
- Θερμοκρασία αγωγού -40...90°C κατά το EN 60216-1
- Λειτουργία υπό εξωτερική θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) -40...+90°C κατά το EN 50618
- Βραδύκαυστα (χαρακτηριστικά που επιβραδύνουν την καύση)
- Ελεύθερα αλογόνων
- Αντοχή σε περιβαλλοντικές συνθήκες και ηλιακή ακτινοβολία (UV) κατά EN 50618
- Όζον-ανθεκτικά σύμφωνα με το EN 50396
- Να διαθέτουν διπλή μόνωση κατά EN 50618
- Να έχει προστασία έναντι νερού (X-Linked Water - Proof) κατά το IEC 60364-5-51

Τα καλώδια θα πρέπει πέραν των γενικών απαιτήσεων να ανταποκρίνονται στα παρακάτω:

Να έχουν το ελάχιστο δυνατό μήκος όδευσης με στόχο τη μείωση των ηλεκτρικών απωλειών. Να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες - 20ο C έως +110ο C.

Να είναι ενισχυμένης διπλής μόνωσης ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση για προστασία της εγκατάστασης ισοδύναμης με κατηγορία μόνωσης class II.

Να έχουν δοκιμασθεί σε κρουστικές υπερτάσεις 1,8 KV.

Να έχουν προστατευτικό μεταλλικό μανδύα για την προστασία τόσο από τα τρωκτικά όσο και από τις υπερτάσεις.

Η διατομή των καλωδίων solar θα είναι τουλάχιστον 6mm².

Η διατομή των αγωγών θα πρέπει τουλάχιστον να ανταποκρίνεται :

Στη μέγιστη αναμενόμενη τιμή της έντασης που διαρρέει το συγκεκριμένο αγωγό καθώς και στη μέγιστη τάση του συστήματος (θα έχει ληφθεί υπόψη ο συντελεστής ασφαλείας που καλύπτει ειδικές συνθήκες ατμόσφαιρας και ανακλάσεων φωτός).

Στη μέγιστη θερμοκρασία πέριξ των Φ/Β πλαισίων και των κυτίων διασύνδεσης (junction boxes) που

θα πλησιάζει τους 110ο C (να ληφθεί υπόψη ο σχετικός συντελεστής διόρθωσης ώστε να μην προκληθεί ζημία στη μόνωση).

Στην αναμενόμενη απώλεια ισχύος λόγω των καλωδιώσεων ώστε να μην υπερβαίνει συνολικά το 1% της ονομαστικής ισχύος του Φ/Β συστήματος.

Οι συνδέσεις των καλωδίων τόσο μεταξύ τους όσο και με τους ακροδέκτες των κυτίων διασύνδεσης και των ακροδεκτών των πινάκων, θα πρέπει να γίνονται με κατάλληλους συνδέσμους ταχείας σύνδεσης και σε κάθε περίπτωση η σύνδεση πρέπει να διασφαλίζει σταθερή και μόνιμη επαφή μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος δημιουργία σπινθηρισμών ή η αποσύνδεσή τους.

Στην περίπτωση που τα κυτία διασύνδεσης είναι ενιαία, θα πρέπει να διαθέτουν ξεχωριστές περιοχές για τα θετικά καλώδια και τα αρνητικά με ενδιάμεσο μονωτικό διαχωριστικό.

Όταν οι καλωδιώσεις οδεύουν εναέρια, θα πρέπει να γίνεται επαρκής στήριξη ώστε να μην καταπονούνται οι συνδέσεις. Για την περίπτωση της όδευσης επί του δαπέδου θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την προστασία από τη φθορά λόγω κυκλοφορίας ανθρώπων ή φορτίων με την τοποθέτησή τους σε προστατευτικό μεταλλικό σωλήνα γαλβανιζέ ή εσχάρα καλωδίων ή πλαστικό σωλήνα.

Η όδευση των καλωδίων εντός πλαστικού σωλήνα ή εσχάρας καλωδίου θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02: 2009: Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02:2009: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

Για την αποφυγή υπερτάσεων στο σύστημα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων να μην επιτρέπουν το σχηματισμό βρόγχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα καλώδια και των δύο πόλων της κάθε στοιχειοσειράς, να οδεύουν όσο γίνεται παράλληλα.

Θα πρέπει να έχουν αναμενόμενο χρόνο ζωής (εγγύηση) τουλάχιστον 20 χρόνια.

8.4.3. ΚΑΛΩΔΙΑ Ε.Ρ.

Γενικά οι καλωδιώσεις στην πλευρά του Ε.Ρ. θα πρέπει να ακολουθούν για τη σύνδεση, εγκατάσταση και προστασία τους τις συνήθεις πρακτικές όπως επιβάλλονται από τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384: «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».

Οι αγωγοί Ε.Ρ και οι εργασίες τοποθέτησης τους θα είναι σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-02-01:2009 : Αγωγοί – Καλώδια διανομής ενέργειας.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι τύπου H07RN-F ή/και τύπου J1VV-R/S(ή E1VV-R και E1VV-S κατά ΕΛΟΤ843, πρώην ΝΥΥ)

Το καλώδιο τύπου H07RN-F θα έχει τις εξής προδιαγραφές :

- Αγωγός από χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5
- Ανθεκτικά σε βραχυκύκλωμα και διαρροές γείωσης σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC60364-5- 52/ HD 60364-5-52/ VDE 0100 Part 520
- Μόνωση και εξωτερικός μανδύας αγωγών από ειδικό λάστιχο
- Εξωτερικός μανδύας: χρώματος μαύρου, βραδύκαυστος κατά IEC 60332-1-2 και χαμηλής έκκλισης καπνού κατά το EN 61034-2
- Περιοχή θερμοκρασιών : -40 έως +90 °C
- Αντοχή στην έκθεση σε Όζον κατά EN 60811
- Αντοχή στο λάδι κατά EN 60811-404
- Ελεύθερο αλογόνων κατά το EN 60754
- Αντοχή σε κάμψη

Τα καλώδια τύπου J1VV-R/S θα πρέπει να διαθέτουν:

- Ονομαστική τάση: 600/1000V

- Θερμοπλαστική μόνωση και μανδύα απόPVC σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 563 – HD 843
- Κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων πέραν της προστασίας που θα πρέπει να διασφαλίζουν για το προσωπικό του κτιρίου, δεν θα πρέπει να υποβαθμίζουν και την αισθητική του χώρου.

Για τη διασύνδεση του αντιστροφέα με τον μετρητή ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο αναλόγου τύπου και διατομής τουλάχιστον J1VV-R 5X10 mm², για τις εγκαταστάσεις των 10KWp.

Η όδευση των καλωδίων Ε.Ρ από τη σχολική αυλή, όπου αυτό απαιτηθεί θα είναι υπόγεια εντός πλαστικού σωλήνα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς της ΔΕΗ. Μετά την τοποθέτηση του θα γίνει και αποκατάσταση της επίστρωσης με το αρχικό υλικό.

Οι εργασίες εκσκαφής και επανεπίχωσης για την διέλευση των αγωγών θα γίνουν σύμφωνα με τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές :

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 : Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-01-03-02 : Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

8.5. ΚΥΤΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

Τα κυτία διασύνδεσης θα πρέπει να προστατεύονται έναντι των καιρικών συνθηκών (υπεριώδης ακτινοβολία, υγρασία, θερμοκρασία), μηχανικών καταπονήσεων και έναντι τρωκτικών. Θα πρέπει να παρέχουν μόνωση τουλάχιστον αντίστοιχη με αυτήν της εγκατάστασης που αντιστοιχεί σε κατηγορία μόνωσης IP 65. Η επιβεβαίωση της συμμόρφωσης σύμφωνα με τις παραπάνω οδηγίες θα αποδεικνύονται με τα σχετικά πιστοποιητικά που θα παρέχονται από διαπιστευμένα εργαστήρια.

Οι συνδέσεις των καλωδίων στους ακροδέκτες των κυτίων διασύνδεσης, θα πρέπει να γίνονται με κατάλληλους συνδέσμους ταχείας σύνδεσης και σε κάθε περίπτωση η σύνδεση πρέπει να διασφαλίζει σταθερή και μόνιμη επαφή μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος δημιουργία σπινθηρισμών ή αποσύνδεσή τους. Τόσο το υλικό κατασκευής των κυτίων όσο και οι μονώσεις τους, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στις ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας που μπορεί να αναπτυχθούν γύρω από τα Φ/Β στοιχεία.

Στην περίπτωση που τα κυτία διασύνδεσης είναι ενιαία, θα πρέπει να διαθέτουν ξεχωριστές περιοχές για τα θετικά καλώδια και τα αρνητικά με ενδιάμεσο μονωτικό διαχωριστικό.

Τέλος για λόγους ασφαλείας, κάθε κυτίο διασύνδεσης θα πρέπει να φέρει προειδοποιητική σήμανση με ανεξίτηλη γραφή ανθεκτική για τις συνθήκες περιβάλλοντος της περιοχής, που να ενημερώνει ότι οι ενεργές συνδέσεις και επαφές στο εσωτερικό του παραμένουν ενεργές και μετά την απομόνωση των Φ/Β πλαισίων από τον μετατροπέα.

8.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

8.6.1. ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Η τοποθέτηση των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να γίνει σε σημείο που αφ' ενός να παρέχει ασφάλεια για το προσωπικό του κτιρίου και αφ' εταίρου να προστατεύεται έναντι τρίτων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν οιαδήποτε βλάβη ή ζημία. Οι πίνακες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να ανοίγουν με ειδικό κλειδί και από εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Τέλος εξωτερικά και σε εμφανές σημείο, θα πρέπει να υπάρχει προειδοποίηση για κίνδυνο ηλεκτροπληξίας σε ανεξίτηλη γραφή, ανθεκτική για τις συνθήκες περιβάλλοντος της περιοχής.

Οι πίνακες και οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν σε εσωτερικό χώρο και στις εγκαταστάσεις σε δώμα, όσο σε εγκαταστάσεις σε στέγες. Ο χώρος θα υποδειχθεί από τη επίβλεψη και θα είναι άμεσα προσβάσιμος από το τεχνικό προσωπικό.

Επίσης κοντά στο μεταλλικό ερμάριο που θα εγκατασταθεί ο μετατροπέας ισχύος θα τοποθετηθεί σε κατάλληλα στηρίγματα ένας φορητός πυροσβεστήρας σκόνης 6Kg με ελαστικό σωλήνα. Το μεταλλικό ερμάριο του αντιστροφέα θα έχει κατάλληλο αερισμό και κλειδαριά ασφαλείας.

8.6.2. ΠΙΝΑΚΕΣ DC ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Πριν την είσοδο κάθε Inverter DC/AC θα πρέπει να τοποθετηθεί κατάλληλος πίνακας ζεύξης Σ.Ρ. (D.C.) για την προστασία τόσο των πλαισίων από ανάστροφα ρεύματα, όσο και του Inverter DC/AC από υπερτάσεις με το κατάλληλο ασφαλειοδιακοπτικό υλικό Συνεχούς Ρεύματος (Σ.Ρ.). Ο Πίνακας D.C. θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από πολυκαρβονικό ή άλλο υλικό κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση και να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- α. Ακροδέκτες κατάλληλους για Φ/Β εγκαταστάσεις τύπου MC 4 ή επιλογής σας
- β. Ασφαλειοαπόζευκτες (ασφαλειοθήκες - fuseholder) 32Adc @ 1000Vdc
- γ. Ασφάλειες τύπου gPV 10Adc @ 1000Vdc, σε κάθε θετικό της στοιχειοσειράς, κατάλληλα διαστασιολογημένες σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ΦΒ πλαισίων (τουλάχιστον 15A/1000VDC) ή εναλλακτικά
- γ1. διπολικούς μικροαυτομάτους διακόπτες αντίστοιχης ρύθμισης προστασίας όπως οι προαναφερόμενες ασφάλειες.
- δ. Διακόπτη φορτίου (DC Isolator) 63Adc @ 1000Vdc για ασφαλή απόζευξη του συνεχούς ρεύματος (οι ασφαλειοαπόζευκτες και οι ακροδέκτες τύπου MC είναι ακατάλληλα μέσα απόζευξης υπό φορτίο σύμφωνα με δηλώσεις των κατασκευαστών τους). Οι διακόπτες φορτίου στην πλευρά του ΣΡ θα πρέπει να απομονώνουν τον αντιστροφέα από τη Φ/Β συστοιχία (-ες). Ο διακόπτης λόγω της φύσης λειτουργίας του συστήματος (η πλευρά του ΣΡ θεωρείται ότι είναι μόνιμα υπό τάση) θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα απομόνωσης- αποκατάστασης ροής ηλεκτρικού ρεύματος υπό φορτίο, να είναι ειδικά σχεδιασμένος για συνεχές ρεύμα και να έχει τη δυνατότητα απομόνωσης και των δύο πόλων του Σ.Ρ.
- ε. Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων για το κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος, 3 πόλων 12,5kA (10/350μs) / πόλο, 50kA (8/20μs) / πόλο @ 1000Vdc με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο
- στ. Όλες οι καλωδιώσεις στο κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος είναι από ειδικό καλώδιο Φ/Β min 6mm² χάλκινο επικασσιτερωμένο, που διαθέτει διπλή μόνωση αντοχής 2000Vdc και χρωματισμό ανάλογα με την πολικότητα (κόκκινο +ve & μαύρο -ve)
- ζ. Οι θέσεις «ΑΝΟΙΚΤΟ»-«ΚΛΕΙΣΤΟ» θα πρέπει να είναι ευκρινείς και ευανάγνωστες για τους χρήστες.
- η. Σε περίπτωση μηχανικής μανδάλωσης των διακοπών στην DC πλευρά, οι διακόπτες επιτρέπεται να οργανώνονται σε τουλάχιστον δύο ομάδες.
- θ. Θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα Low voltage directive No. 2014/35/EU, EMCdirectiveNo. 2014/30/EU, RoHSdirective 2011/65/EC, EN 60269-1:2007.
- ι. Προστασία τουλάχιστον IP65.

Δίνεται η δυνατότητα ο πίνακας να είναι ενσωματωμένος στον InverterDC/AC. Στην περίπτωση αυτή οι απαιτήσεις αναφορικά με τον επιμέρους εξοπλισμό (ασφάλειες, διακόπτες φορτίου κ.τ.λ.) μπορούν να καλυφθούν με πιστοποιητικό που παρέχει ο κατασκευαστής του inverterγια τον inverterκαι το σύνολο του εξοπλισμού που περιλαμβάνει ή προσαρτάται σε αυτόν εφόσον προέρχεται από τον ίδιο τον κατασκευαστή.

8.6.3. ΠΙΝΑΚΕΣ AC ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Στην έξοδο του Inverter θα τοποθετηθεί πίνακας AC προκειμένου να προστατεύει ηλεκτρικά τον Inverter από θερμικά και επαγωγικά φαινόμενα στο δίκτυο διανομής AC.

Στο τμήμα αυτό του AC πίνακα θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Κλέμμες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος
- Στυπιοθλίπτες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος

Ο Πίνακας A.C. θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από πολυκαρβονικό ή άλλο υλικό κατάλληλο για εσωτερική τοποθέτηση και να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

α. Τύπος: MCB Type B, τετραπολικόι αυτόματοι διακόπτες, κατάλληλα διαστασιολογημένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς, $I_{cu} > 10kA$

β. Τετραπολικός αυτόματος διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας ή εναλλακτικά

β1. Ασφαλειοαποζεύκτες (ασφαλειοθήκες - fuseholder) 50Aac @ 400Vac

β2. Ασφάλειες τύπου aM 32Adc @ 400Vac

γ. 4πολικό διακόπτη φορτίου (AC Isolator) 63Aac @ 400Vac, με περιστροφικό χειριστήριο, κατάλληλα διαστασιολογημένος σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή του inverter για ασφαλή απόζευξη του εναλλασσόμενου ρεύματος (οι ασφαλειοαποζεύκτες είναι ακατάλληλα μέσα απόζευξης υπό φορτίο σύμφωνα με δηλώσεις των κατασκευαστών τους)

δ. Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων για το κύκλωμα του εναλλασσόμενου ρεύματος, 4 πόλων (3Φ) ή 2 πόλων (1Φ) 12,5kA (10/350μs) / πόλο, 50kA (8^Λs) / πόλο @ 440Vac σε συνδεσμολογία 3+1 ή 1+1 με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο αλλά και κατάλληλο σχεδιασμό για αντοχή ακόμα και σε υψηλές υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας ΤΟΝ (π.χ. απώλεια ουδέτερου ή σφάλμα στη ΜΤ), ο ειδικός σχεδιασμός του επιτρέπει την εγκατάστασή του ανεξάρτητα από το σύστημα σύνδεσης γειώσεων (TN & TT).

ε. Όλες οι καλωδιώσεις στο κύκλωμα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι από καλώδιο min 16mm² χάλκινο, που διαθέτει μόνωση αντοχής 1000Vac και κατάλληλο χρωματισμό.

στ. Κλέμμες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος

ζ. Στυπιοθλίπτες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος

η. Διάταξη διαφορικού ρεύματος για 1Φ ή 3Φ παροχή στα 30mA με ονομαστικό ρεύμα φορτίου 40A @ 440Vac Τύπου B - ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι διατάξεις διαφορικού ρεύματος τύπου A εφόσον η πηγή που τις τροφοδοτεί μπορεί να παράγει DC συνιστώσες κρίνεται ακατάλληλη καθώς δεν θα αντιδράσει αξιόπιστα σε πιθανές διαρροές προς γη.

8.7. ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

8.7.1. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΡ

Οι διακόπτες φορτίου στην πλευρά του ΣΡ θα πρέπει να απομονώνει τον αντιστροφέα από τη Φ/Β συστοιχία (-εs). Σε κάθε στοιχειοσειρά (string) είναι απαραίτητη η ύπαρξη διακοπών ΣΡ.

Ο διακόπτης λόγω της φύσης λειτουργίας του συστήματος (η πλευρά του ΣΡ θεωρείται ότι είναι μόνιμα υπό τάση) θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα απομόνωσης- αποκατάστασης ροής ηλεκτρικού ρεύματος υπό φορτίο, να είναι ειδικά σχεδιασμένος για συνεχές ρεύμα και να έχει τη δυνατότητα απομόνωσης και των δύο πόλων του Σ.Ρ. Οι θέσεις «ΑΝΟΙΚΤΟ»-«ΚΛΕΙΣΤΟ» θα πρέπει να είναι ευκρινείς και ευανάγνωστες για τους χρήστες.

Θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα LowvoltageDirectiveNo. 2014/35/EU, EMCdirectiveNo. 2014/30/EU, EN 60947-1: 2007/A1:2010 + A2:2014, EN 60947-3: 2008/A1:2012.

8.7.2. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΡ

Προτείνεται η τοποθέτηση μικροαυτομάτων διπολικών διακοπών ΣΡ σε κάθε στοιχειοσειρά, για την προστασία του καλωδίου από υπερφόρτιση και από των στοιχειοσειρών από «ανάστροφα ρεύματα». Κάθε στοιχειοσειρά θα προστατεύεται, είτε με μικροαυτόματο (κατά προτίμηση) είτε με ασφάλεια, ανεξάρτητα εάν το ονομαστικό ρεύμα του καλωδίου είναι μεγαλύτερο από το $1,25 \times I_{sc}$ του φωτοβολταϊκού πάνελ ή όχι. Εάν χρησιμοποιηθούν ασφάλειες θα είναι τύπου GPV / 1000Vdc.

8.7.3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΕΡ

Η πλευρά διακοπών και λοιπών εξαρτημάτων ελέγχου ηλεκτρικού ρεύματος στον πίνακα Ε.Ρ θα πρέπει να ακολουθήσει τις συνήθεις πρακτικές που απορρέουν από τον κανονισμό HD384. Στην έξοδο του αντιστροφέα θα τοποθετηθεί υποχρεωτικά ένας διακόπτης φορτίου, για την απομόνωση του από το δίκτυο.

8.7.4. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΕΡ

Για την προστασία των καλωδιώσεων μετά τον αντιστροφέα θα τοποθετηθούν διακόπτες ΕΡ σύμφωνα με τον HD 384.

8.7.5. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΕΡ

Πριν από την σύνδεση με τον μετρητή και πριν από τον γενικό διακόπτη ΕΡ θα τοποθετηθεί υποχρεωτικά διακόπτης διαρροής AC, για να διασφαλιστεί η προστασία των ανθρώπων και του εξοπλισμού από ατυχήματα, όπως ηλεκτροπληξία ή εκδήλωση πυρκαγιάς, που οφείλεται στη διαρροή ρεύματος προς τη γη. Ένα ο αντιστροφέας δεν έχει πλήρη γαλβανική απομόνωση, ο διακόπτης διαρροής θα είναι υποχρεωτικά τύπου Β, για να ανιχνεύει το ρεύμα διαρροής με συμπεριφορά συνεχούς ρεύματος.

8.7.6. ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΣΡ

Για την προστασία από υπερτάσεις θα τοποθετηθεί στην DC πλευρά διπολικοί απαγωγείς υπερτάσεων (SPD), με τα εξής χαρακτηριστικά :

Τύπου 2

Μέγιστο ρεύμα $U_o > 1.25U_{oc}$

Επίπεδο προστασίας $U_p \leq U_{inv}$

Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης $I_n \geq 40KA$

και θα προστατεύεται από δύο ασφάλειες εντός ασφαλειοαποζεύκτη.

Εάν η απόσταση μεταξύ των πάνελ και του αντιστροφέα είναι μεγαλύτερη από 10 m θα τοποθετηθούν απαγωγείς.

8.7.7. ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΕΡ

Για την προστασία από υπερτάσεις θα τοποθετηθεί στην DC πλευρά διπολικοί απαγωγείς υπερτάσεων (SPD), με τα εξής χαρακτηριστικά :

Τύπου 2

Μέγιστο ρεύμα $U_o > 1.1U_{oc}$

Επίπεδο προστασίας $U_p \leq U_{inv}$

Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης $I_n \geq 40\text{KA}$

και θα προστατεύεται από δύο ασφάλειες εντός ασφαλειοαποζεύκτη.

8.8. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Θα εγκατασταθούν μεταλλικές βάσεις στήριξης των φ/β πλαισίων υπό σταθερή κλίση, οι οποίες θα θεμελιωθούν στην πλάκα του δώματος με την μέθοδο είτε:

- της γεώβιδας,
- με προκατασκευασμένα αντίβαρα από οπλισμένο σκυρόδεμα (τσιμεντοπέδιλα).

Ο τρόπος στήριξης που θα επιλεγεί από τον ανάδοχο, θα τεκμηριώνεται στην προσφορά του με σχετική στατική μελέτη που θα κατατεθεί, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες του εδάφους τόσο από επιτόπια αυτοψία όσο και από Pullouttest σε περίπτωση πασσαλόμπηξης ή γεώβιδας. Ο ανάδοχος υποχρεούται να φέρει στατική μελέτη για τσιμεντοπέδιλα σε κάθε περίπτωση προκειμένου να εφαρμοστεί κατά τόπους σε περίπτωση αδυναμίας διαφορετικής έδρασης στην πράξη. Κατά την φάση της κατασκευής και των δοκιμαστικών ελέγχων πριν την έναρξη των εργασιών και σε περίπτωση αδυναμίας στήριξης σύμφωνα με τον προβλεπόμενο τρόπο που δηλώθηκε ο ανάδοχος θα είναι αποκλειστικός υπεύθυνος αλλαγής του τρόπου στήριξης και σε καμία περίπτωση δεν δύναται να τροποποιηθεί το χρονοδιάγραμμα του έργου και οι ποινικές ρήτρες μη τήρησης αυτού.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης των Φ/Β Πλαισίων θα πρέπει να είναι είτε από αλουμίνιο είτε/και από χαλύβδινα στοιχεία, γαλβανισμένα εν θερμώ και να φέρουν βεβαίωση του κατασκευαστή ότι διαθέτουν 20 έτη εγγύηση προϊόντος.

Η επιλογή των υλικών θα διασφαλίζει την προστασία της κατασκευής από ηλεκτροχημικά φαινόμενα. Στην περίπτωση χρήσης διαφορετικών υλικών τα οποία θα έρχονται σε επαφή, θα πρέπει αυτά να είναι κατάλληλα για να αποφεύγεται η διάβρωση ή να χρησιμοποιείται υλικό παρεμβύσματος.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε η ελάχιστη απόσταση των Φ/Β Πλαισίων από το έδαφος δε θα είναι μικρότερη από 0,5m, το συνολικό ύψος της εγκατάστασης δε θα ξεπερνάει τα δύομισι μέτρα (2,5m) και η κλίση των Φ/Β Πλαισίων ως προς το οριζόντιο επίπεδο θα πρέπει να είναι 25°, με επιτρεπόμενη απόκλιση κατά την εγκατάσταση $\pm 1^\circ$.

Η διαστασιολόγηση του ανωτέρω στατικού φορέα θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις, τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κατά περίπτωση εφαρμοζόμενους Ευρωκώδικες. Συγκεκριμένα, για την μελέτη των συστημάτων στήριξης κατ'ελάχιστο και όχι περιοριστικά θα πρέπει να θεωρηθούν τα μόνιμα φορτία, οι θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο χιονιού και το φορτίο ανέμου σύμφωνα με τους ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ. Επίσης θα πρέπει στη φάση του σχεδιασμού και της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β Πλαισίων να ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού αυτού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κλπ) ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κ.λ.π.). Όλες οι συνδέσεις, όπως κοχλίες, περικόχλια κ.λ.π., πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

8.9. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

8.9.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Καθότι τα ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά των φ/β πλαισίων παρουσιάζουν αποκλίσεις μεταξύ τους (mismatches) & προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ετήσια παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος θα πρέπει ο Ανάδοχος, πριν προχωρήσει στην εγκατάσταση των φ/β πλαισίων, να προβεί σε ταξινόμηση (sorting) των φ/β πλαισίων:

Η ταξινόμηση των φ/β πλαισίων θα γίνεται ανά ομάδες συνολικής ισχύος ίσης με το άθροισμα της ισχύος που χρειάζονται δύο inverters DC/AC, σύμφωνα με την διαστασιολόγηση που έχει προταθεί (π.χ. αν έχουν επιλεγεί inverters ισχύος DC/AC 10,00 kW τότε οι ομάδες για την ταξινόμηση θα είναι περίπου των 20 kW). Οι μετρήσεις των ηλεκτρολογικών χαρακτηριστικών που θα χρησιμοποιηθούν είναι αυτές που καταγράφονται προκύψει στα FlashReports του κατασκευαστή.

Η μέγιστη διαφορά των τιμών ρεύματος στα υπό ταξινόμηση φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 0,02 A στο μέγιστο σημείο λειτουργίας ($I_{pr_{min}} - I_{pr_{max}} \leq 0,02 \text{ jkA}$).

Η διαφορά μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης καταγεγραμμένης τιμής τάσης στο σημείο μέγιστης ισχύος (P_{max}) για κάθε ανεξάρτητη στοιχειοσειρά που συνδέεται στο ίδιο MPPT του Inverter DC/AC δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 3,0 Volt.

Κατά την εγκατάσταση των φ/β πλαισίων θα πρέπει να τηρούνται στο απόλυτο τα ακόλουθα:

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε το προσωπικό του να λαμβάνει και να τηρεί όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις και μέτρα ασφαλείας επιτάσσει η Ελληνική Νομοθεσία και οι Τεχνικοί Κανονισμοί Ασφαλούς Εργασίας για την εργασία υπό τάση καθώς κάθε μεμονωμένο φ/β πλαίσιο δύναται να παράξει τάση άνω των 45,00 Volt Σ.Ρ. όταν εκτεθεί σε ηλιακή ακτινοβολία (ακόμα και χωρίς να λειτουργεί η εγκατάσταση).

Πριν την εκτέλεση ηλεκτρολογικών συνδέσεων θα πρέπει να ελέγχεται οπτικά η καλή κατάσταση των καλωδίων των φ/β πλαισίων.

Τα φ/β πλαίσια κατά την μεταφορά τους από την προστατευτική συσκευασία του κατασκευή προς τις μεταλλικές βάσεις εγκατάστασης θα πρέπει να συγκρατούνται από το μεταλλικό τους πλαίσιο, όχι από τα καλώδια τους ή από το κυτίο διασύνδεσης.

Τα φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να υπόκεινται σε κανενός είδους κάμψη, στρέψη ή άλλη καταπόνηση ενάντια στις οδηγίες του κατασκευαστή και το εγχειρίδιο καλής εγκατάστασης.

Απαγορεύεται αυστηρώς η βάδιση, στήριξη και εν γένει μη προβλεπόμενη εφαρμογή φόρτισης επί της προστατευτικής επιφάνειας των φ/β πλαισίων.

Τα φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να μαρκάρονται με αιχμηρά αντικείμενα.

Μεταξύ των φ/β πλαισίων θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη ελάχιστη απόσταση ίση με δέκα (10) χιλιοστά (mm) προκειμένου μπορεί να εξυπηρετηθεί η θερμική διαστολή τους.

Ο τρόπος εγκατάστασης των φ/β πλαισίων θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή αναφορικά με την στήριξη τους στις μεταλλικές βάσεις στήριξης.

Οι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι στήριξης (clamps) των φ/β πλαισίων θα πρέπει να είναι, σε είδος και αριθμό, κατάλληλοι για την στήριξη των φ/β πλαισίων και να τοποθετούνται εντός του εύρους που ορίζεται σύμφωνα με το εγχειρίδιο εγκατάστασης του κατασκευαστή.

8.9.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTERS)

Η εγκατάσταση των μετατροπέων ισχύος θα πρέπει να ακολουθεί τα κάτωθι:

- Οι μετατροπείς δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να είναι εκτεθειμένοι σε άμεση ηλιακή ακτινοβολία.
- Η τοποθέτηση των μετατροπέων σε εξωτερικό περιβάλλον θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλες τις προδιαγραφές που θέτει ο κατασκευαστής.
- Κατά την διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης οι μετατροπείς θα πρέπει να προστατεύονται από ξένα σώματα π.χ. από σκόνη από τη διάνοιξη με τρυπάνι ώστε να μην εισχωρήσει εντός τους. Ηλεκτρικά αγωγίμη σκόνη μέσα στη μονάδα μπορεί να προκαλέσει βλάβη ή κακή λειτουργία.
- Ο τρόπος έδρασης των μετατροπέων επί των βάσεων στήριξής τους θα πρέπει να συμφωνεί με το εγχειρίδιο καλής εγκατάστασης που παρέχει ο κατασκευαστής τους.
- Η ελάχιστη απόσταση των μετατροπέων από το έδαφος (είτε έχει επιλεγεί κατακόρυφη είτε οριζόντια τοποθέτηση) ορίζεται ίση με πενήντα (50) εκατοστά.
- Η ελάχιστη αποδεκτή απόσταση στον οριζόντιο άξονα μεταξύ δύο μετατροπέων ισχύος που τοποθετούνται δίπλα ο ένας στον άλλο ορίζεται στα τριάντα (30) εκατοστά.

- Προς αποτροπή τυχόν υπερθέρμανσης του εξοπλισμού θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι ροή του αέρα γύρω από τους μετατροπείς δεν εμποδίζεται.
- Τυχόν τοποθέτηση του μετατροπέα υπό κλίση θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι δεν ξεπερνά το ανώτερο επιτρεπτό όριο που θέτει ο κατασκευαστής.

8.9.3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Ο τρόπος σύνδεσης του εξοπλισμού θα έχει ως ακολούθως. Τα Φ/Β πλαίσια θα συνδεθούν εν σειρά επί των μεταλλικών βάσεων στήριξης τους για τον σχηματισμό Στοιχειοσειρών (Strings). Κάθε string θα οδεύει με αποκλειστικό καλώδιο (όπου είναι δυνατόν επί των μεταλλικών βάσεων, ειδάλλως εντός του εδάφους) έως τον Πίνακα Ελέγχου DC του εκάστοτε inverterDC/AC στον οποίο και πρόκειται να συνδεθεί. Ο Πίνακας DC δύναται να είναι ενσωματωμένος (υποτομήμα) του αντιστροφέα ισχύος DC/AC.

Σε όλες ανεξαιρέτως τις συνδέσεις καλωδιώσεων που θα γίνουν, θα χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι ακροδέκτες.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία βρόγχων κατά την όδευση των καλωδιώσεων Σ.Ρ. με την όσο το δυνατόν παράλληλη πορεία των καλωδίων των δύο πόλων. Ακόμη τόσο οι συνδέσεις των καλωδίων μεταξύ τους όσο και οι συνδέσεις στα κυτία διασύνδεσης θα πρέπει να γίνονται με τρόπο σταθερό ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία σπινθηρισμών και επί πλέον να γίνεται ασφαλής απομόνωση των ακροδεκτών των δύο πόλων.

Κατά την ένωση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους, τα περισσευούμενα καλώδια, θα μαζεύονται και στεριώνονται σε σταθερό σημείο με κατάλληλο στήριγμα, έτσι ώστε να μην είναι τεντωμένα αλλά κατά την ταλάντευσή τους να μην ακουμπούν τα Φ/Β πάνελ. Σε περίπτωση χρήσης δερματικών ταινιών για την στήριξη των καλωδίων, τότε αυτές θα πρέπει να έχουν ειδική έγκριση για αντοχή σε ακτινοβολία UV. Σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν λευκά δερματικά ή δερματικά χωρίς ειδική έγκριση σε εξωτερικούς ή εκτεθειμένους στην ηλιακή ακτινοβολία χώρους. Η άκρη κάθε καλωδίωσης θα πρέπει να φέρει ένδειξη της ονομασίας της με τυπωμένη θερμοσυστελλόμενη κυλινδρική ετικέτα. Η θερμοσυστελλόμενη ετικέτα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική χρήση (αντοχή στη διάβρωση από UV, υγρασία και θερμοκρασία).

Επίσης θα πρέπει να φέρει ετικέτα με την προειδοποιητική ένδειξη για την αποφυγή αποσύνδεσης υπό φορτίο όπως ορίζουν τα πρότυπα.

Παράλληλα με τα καλώδια Σ.Ρ. θα πρέπει να τοποθετηθεί και το καλώδιο γείωσης των Φ/Β πάνελ. Η σωλήνα θα πρέπει να φέρει κατάλληλες πιστοποιήσεις για αντοχή σε ακτινοβολία UV, να είναι κατασκευασμένη για άμεσο ενταφιασμό και να παρέχει προστασία από τρωκτικά. Οι άκρες των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι μονωμένες για την αποφυγή εισόδου υγρασίας ή μικρών ζώων. Η μόνωση θα πρέπει να γίνει με ειδικό μέσο για σφράγιση σωληνών που θα επιτρέπει την εύκολη απομάκρυνσή της για πιθανή τεχνική υποστήριξη (π.χ. σωλήνες κάλυψης διακένου με σιλικόνη, ειδικά θερμοσυστελλόμενα ή υγρού μίγματος γύψου και στουπιών κλπ και όχι με πολυουρεθάνη).

Σύνδεσμοι (Connectors) Φ/Β Πλαισίων - Strings

ΠΡΟΣΟΧΗ πρέπει να δοθεί ότι οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτρική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων με τους Inverter θα πρέπει να είναι του ίδιου οίκου και τύπου με αυτούς του Φ/Β πλαισίου σε ικανοποίηση του προτύπου 62446:2016.

Σε κάθε περίπτωση οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προστασίας IP65, θα έχουν αντοχή σε τάση 1000 V (σε συμφωνία με την τάση λειτουργίας της καλωδίωσης των Φ/Β πλαισίων και των μετατροπέων που θα προταθούν) και θα πρέπει πληρούν το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50521:2008. Επίσης απαγορεύεται να κόβονται τα καλώδια των Φ/Β πλαισίων, εκτός αν υπάρξει γραπτή βεβαίωση από τον κατασκευαστή των Φ/Β πλαισίων, ότι η κοπή αυτή δεν συνιστά λόγο ακύρωσης της εγγύησης των Φ/Β πλαισίων

Περιγραφή Οδεύσεων

Η όδευση των καλωδίων από τα Φ/Β πλαίσια μέχρι τον αντιστροφέα θα γίνεται όπου είναι εφικτό κατά μήκος των βάσεων στήριξης των πλαισίων και στην πίσω (βόρεια) πλευρά με κατάλληλη συγκράτηση επί των μεταλλικών ικριωμάτων, η οποία θα εξασφαλίζει ότι δεν θα τραυματιστεί (βραχυπρόθεσμα κατά την τοποθέτηση αλλά και μακροπρόθεσμα κατά την λειτουργία) ο εξωτερικός μανδύας προστασίας των καλωδίων.

Σε περίπτωση που χρειαστεί τα συγκεκριμένα καλώδια να οδεύσουν εγκάρσιως των φωτοβολταϊκών συστοιχιών, η όδευση τους θα γίνει εντός του εδάφους σε χαντάκια κατάλληλου πλάτους και βάθους 600 mm. Οι χάνδακες αυτοί δεν θα πρέπει να διασταυρώνονται με χάνδακες καλωδίων Μέσης Τάσης.

8.10. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Υποχρέωση του αναδόχου είναι η προμήθεια-μεταφορά επί τόπου και συναρμολόγηση των επί μέρους στοιχείων του συστήματος, οι δοκιμές και θέση σε λειτουργία, η πιστοποίηση των μελετών και της εγκατάστασης κατά EN 62446 και η αδειοδότηση της της εγκατάστασης για την πλήρη και κανονική της λειτουργία.

Δοκιμές και έλεγχοι

Έλεγχοι στα κυκλώματα υπό εναλλασσόμενη τάση (AC circuits)

Το πρότυπο IEC62446:2009 σχετικά με τις εγκαταστάσεις εναλλασσόμενης τάσης, παραπέμπει στους ελέγχους που προβλέπονται στο πρότυπο HD384, για τις εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης συνεχούς ρεύματος.

Οι έλεγχοι αυτοί είναι:

Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης

Μέτρηση της αντίστασης γείωσης του συστήματος γείωσης της εγκατάστασης

Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των καλωδίων εναλλασσόμενης τάσης της εγκατάστασης

Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης

Έλεγχος της πολικότητας των εναλλασσόμενων κυκλωμάτων

Έλεγχος λειτουργίας των διατάξεων διαφορικού ρεύματος (ηλεκτροπληξιακών)

Έλεγχοι στα κυκλώματα υπό συνεχή τάση (DC circuits)

- Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης
- Έλεγχος της πολικότητας των ακροδεκτών συνεχούς τάσης
- Πραγματοποίηση μέτρησης της τάσης ανοικτού κυκλώματος σε όλα τα ΦΒ strings της εγκατάστασης
- Πραγματοποίηση μέτρησης του ρεύματος κλειστού κυκλώματος σε όλα τα ΦΒ strings της εγκατάστασης
- Πραγματοποίηση μετρήσεων και ελέγχων των ονομαστικών παραμέτρων λειτουργίας κατά τη διάρκεια λειτουργίας της εγκατάστασης
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της εγκατάστασης

Πιστοποίηση της εγκατάστασης

Η Εγκατάσταση δεν θεωρείται περρωμένη εάν δεν έχει πιστοποίηση από διαπιστευμένο από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ) φορέα Ελέγχου και Πιστοποίησης Φ/Β συστημάτων κατά EN 62446.

Για κάθε Φ/Β σύστημα θα γίνει:

Έλεγχος των σχεδίων, τεχνικών περιγραφών της εγκατάστασης και των προδιαγραφών των υλικών, για την συμφωνία τους με το EN 62446 και όλες τις τυποποιητικές παραπομπές .

Επιθεώρηση όλων των εγκαταστάσεων και διενέργεια όλων των απαραίτητων μετρήσεων και δοκιμών.

Κατά την επιθεώρηση των εγκαταστάσεων θα γίνουν οι παρακάτω μετρήσεις και έλεγχοι

Οπτική επιθεώρηση της εγκατάστασης

Έλεγχοι στα κυκλώματα υπό εναλλασσόμενη τάση (AC circuits)

Εξακρίβωση ύπαρξης μέσων προστασίας και χειρισμού

Εξακρίβωση σωστής ρύθμισης των παραμέτρων λειτουργία των αντιστροφών

Έλεγχοι στα κυκλώματα υπό συνεχή τάση (DC circuits)

Έλεγχος για την επιβεβαίωση της εφαρμογής των μελετών και των αντίστοιχων προτύπων

Επιβεβαίωση των υλικών ότι ικανοποιούν τα απαιτούμενα πρότυπα απόδοσης και προστασίας

Τήρηση εξωτερικών συνθηκών που προβλέφθηκαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της μελέτης εφαρμογής

Εξέταση της προστασίας από αντίστροφο ρεύμα

Εξέταση της δυνατότητας χειρισμών υπό dc τάση (DC disconnect switch)

Εξακρίβωση της ορθής διαστασιολόγησης των διόδων αντίστροφης ροής

Προστασία από ηλεκτροπληξία

Έλεγχος για την ύπαρξη διακόπτη διαρροής έντασης (RCD)

Έλεγχος για την ύπαρξη απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων (SPD)

Ακόμη στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται και η παροχή χρόνου εγγύησης τόσο για την απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού όσο και η διασφάλιση της ελάχιστης ετήσιας ενεργειακής απόδοσης των δύο συστημάτων.

Επίσης η συντήρηση των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων που περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων και τον καθαρισμό τους δύο φορές το χρόνο και θα διαρκέσει για τρία χρόνια.

Τέλος υποχρέωση του αναδόχου είναι επίσης η σύνταξη εγχειριδίου συντήρησης και λειτουργίας της εγκατάστασης

Αδειοδοτήσεις

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί στην έκδοση όλων των απαραίτητων δικαιολογητικών ή τροποποίηση υφισταμένων, που πιθανόν απαιτηθούν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ώστε το σύστημα ως σύνολο να τεθεί σε πλήρη και κανονική λειτουργία..

9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στο κτίριο προβλέπεται η εγκατάσταση τριών ανελκυστήρων προσώπων ηλεκτρομηχανικού τύπου χωρίς μηχανοστάσιο (machine roomless – MRL).

Τα κύρια μηχανήματα, υλικά και συσκευές των ανελκυστήρων πρέπει να είναι προελεύσεως ενός εργοστασίου. Οι οδηγοί και τα εξαρτήματα συνδέσεως μπορούν να είναι άλλων ειδικευμένων εργοστασίων. Οι θαλαμίσκοι, οι ηλεκτρικές σωληνώσεις και καλωδιώσεις πρέπει να είναι ομοίως ειδικευμένων εργοστασίων.

Επίσης στην κομβιοδόχη σε ειδική εσοχή θα υπάρχει τηλεφωνική συσκευή, αυτόνομο φωτιστικό σώμα ασφαλείας που θα ανάβει σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος καθώς και πινακίδα με οδηγίες χρήσεως σε περίπτωση ανάγκης και μέσα στον θάλαμο θα εγκατασταθεί megafwono.

Σήμανση

Σε όλους τους ορόφους στο φρεάτιο θα υπάρχει πάνω από κάθε πόρτα πινακίδα από πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου η οποία θα φέρει δύο ανάγλυφα βέλη ευδιάκριτα από μακριά, ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο. Στις ακραίες στάσεις θα υπάρχει μόνο ένα βέλος. Πίσω από την πλάκα θα υπάρχει κουδούνι (GONG). Λίγο πριν φθάσει ο ανελκυστήρας στον όροφο θα ηχεί το κουδούνι και ταυτόχρονα θα φωτίζεται το βέλος της κατευθύνσεως προς την οποία θα οδεύσει ο θάλαμος.

Μέσα στον θάλαμο και πάνω από την πόρτα θα υπάρχει πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου η οποία θα φέρει φωτεινούς δείκτες της θέσεως (ορόφου) με φωτεινά βέλη κατευθύνσεως πορείας.

Επίσης μέσα στον θάλαμο θα υπάρχει και ηχητική σήμανση των ορόφων με voice synthesizer.

Σε στάθμη ισογείου στο φρεάτιο πάνω από την πόρτα θα υπάρχει επιπλέον πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου, η οποία θα φέρει φωτεινούς δείκτες της θέσεως του θαλάμου.

Όλες οι κομβιοδόχες εσωτερικές και εξωτερικές θα τοποθετηθούν σε κατάλληλο ύψος ώστε να μπορούν να τις χειρίζονται τομα καθισμένα σε αναπηρικό καροτσάκι.

Σε όλες τις πόρτες των ανελκυστήρων ο έλεγχος για την παρουσία ατόμων για το κλείσιμο των θυρών θα γίνεται όχι με φωτοκύτταρο αλλά με ανιχνευτή δέσμης 180°.

9.2. ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Ο κινητήριος μηχανισμός (μοτέρ) θα περιλαμβάνει συγχρονικό ηλεκτροκινητήρα, μόνιμου μαγνήτη με οδηγό σύστημα (INVERTER), για ομαλή εκκίνηση και επιβράδυνση. Θα έχει δυνατότητα 180 ζεύξεων την ώρα χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης και θα είναι κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο 400 V και 50 Hz.

Ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι χωρίς μειωτήρα στροφών (Gearless) με ενσωματωμένο σύστημα πέδησης και τροχαλία τριβής.

Ο κινητήριος μηχανισμός (κινητήρα, βαρουλκο, φρενο και τροχαλία), είναι εγκατεστημένος στο ανω μέρος του φρεατίου πάνω από την τελευταία στάση, με χαρακτηριστικά φορτίου και ταχύτητας αυτά

που περιέχονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα σχέδια, ισχυροτάτης κατασκευής, συναρμολογημένος σε ένα σύνολο στο εργοστάσιο προέλευσης.

Πρέπει να παρουσιάζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία του κινητηρίου μηχανισμού και χωρίς απότομες κρούσεις κατά το ξεκίνημα και το σταμάτημα.
- Απλότητα στην κατασκευή και ευκολία στην επιθεώρηση, τη συντήρηση και τυχόν επισκευές.
- Ασφάλεια λειτουργίας με μεγάλα περιθώρια αντοχής στην κατασκευή των διαφόρων βασικών εξαρτημάτων που θα επιτρέπουν ακίνδυνα τη λειτουργία σε περιπτώσεις υπερφόρτισης κατά 20%.
- Μικρή κατανάλωση ισχύος.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι πρακτικά αθόρυβου τύπου, εναλλασσόμενου ρεύματος και θα έχει τη δυνατότητα υπερφόρτισης κατά 20%.

Θα είναι κατάλληλος για συνεχή αθόρυβη λειτουργία σε δίκτυο 3φ 380 V, 50Hz και αριθμού στροφών μικρότερων των 1500 ανά λεπτό ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη φθορά, πολύ μικρή απαίτηση συντήρησης. Η κατασκευή του θα είναι τέτοια ώστε αν εξασφαλίζει πολύ περιορισμένες θερμικές απώλειες και μεγάλη απόδοση.

Η απορροφώμενη από τον κινητήρα ένταση ρεύματος κατά την εκκίνηση με πλήρες φορτίο δεν θα υπερβαίνει το διπλάσιο της έντασης του ρεύματος λειτουργίας υπό κανονικό φορτίο.

Ο χρόνος εκκίνησης (από τη ζεύξη μέχρι την κανονική ταχύτητα) θα είναι μικρότερος από 3 δευτερόλεπτα.

Ο κινητήρας θα έχει ηλεκτρική προστασία και στις τρεις φάσεις.

Ο κινητήρας δεν πρέπει να υπερθερμαίνεται όταν η πτώση τάσης στο δίκτυο φθάνει μέχρι και 10% της κανονικής καθώς και ο αριθμός ζεύξεων την ώρα είναι 240 (ζεύξεις).

Η επιτυγχανόμενη "ισοστάθμιση" του θαλάμου θα είναι 0,5 cm.

Η πέδη θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητες σιαγόνες, επενδεδυμένες με ειδικό υλικό. Η πέδη θα εξασφαλίζει ομοιόμορφη και ομαλή λειτουργία ανεξάρτητα από τις συνθήκες και από τον αριθμό διαδρομών του ανελκυστήρα. Η επιφάνεια πεδήσεως θα εξασφαλίζει την ακινητοποίηση του ανελκυστήρα ακόμα και σε περίπτωση που μία από τις δύο σιαγόνες αφαιρεθεί.

Ο ανελκυστήρας θα σταματάει ηλεκτρονικά και τα φρένα θα κρατάνε απλώς τον θάλαμο ακίνητο στο επίπεδο της στάσης.

Οι τροχαλίες αλλαγής διεύθυνσεως των συρματοσχοινων, εφ' όσον απαιτούνται, θα αποτελούνται από το ίδιο υλικό με την τροχαλία τριβής και θα περιστρέφονται μέσω χαλύβδινων αξόνων που θα εδράζονται σε αυτολίπαντους τριβείς.

Θα υπάρχει πρόβλεψη διάταξης που επιτρέπει την κίνηση του θαλάμου με τα χέρια σε περίπτωση που διακόπτεται το ηλεκτρικό ρεύμα.

Ειδικότερα και κατά τμήματα ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι ως παρακάτω

9.3. ΒΑΡΟΥΛΚΟ - ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΤΡΙΒΗΣ

Το βαρούλκο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με οδοντωτό τροχό που να έχει στεφάνη με οδόντωση από άριστη ποιότητα φωσφορούχο ορείχαλκο, κατειργασμένο στις οδοντώσεις μέχρι σημείου λείανσης ώστε να εξασφαλίζεται υψηλός βαθμός απόδοσης και αθόρυβης λειτουργίας του συστήματος. Το συγκροτημα λειτουργεί μέσα σε ορυκτελαίο σε κιβωτίο υψηλής στεγανότητας. Φέρει διπλο ωστικό ρουλεμαν για την παραλαβή των αξονικών δυναμικών

Η τροχαλία τριβής θα είναι από σιδηρο, με τουλάχιστον 4 αυλακία υποδοχής σταθερας μορφης, ελάχιστης διαμέτρου κατά 40 φορές μεγαλύτερης της διαμέτρου των συρματοσχοίωνων (μεταξύ των αξόνων των συρματοσχοίωνων).

Η κατασκευή των κωνικών αυλακιών της τροχαλίας θα είναι πολύ επιμελημένη ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κίνηση των συρματοσχοίωνων και αποφυγή γρήγορη φθοράς τους.

Η τροχαλία θα στερεωθεί στον χαλυβδινό άξονα της με μία σφήνα, ο δε άξονας θα πατάει αφ' ενός στο βαρούλκο με δύο έδρανα αφ' ετέρου δε με ένα έδρανο που θα βρίσκεται έξωθεν από την

τροχαλία στερεωμένο όμως στην ενιαία βάση του συστήματος.

Όλες οι τροχαλίες που θα χρησιμοποιηθούν αλλαγής διεύθυνσης ή ανάρτησης του θαλαμίσκου και αντιβάρου, θα είναι από το ίδιο υλικό με την τροχαλία τριβής και θα συνοδεύονται από τους χαλυβδίνους άξονες τους και έδρανα τους επίσης αρίστης ποιότητας και κατασκευής.

9.4. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας θα είναι ειδικός για ανελκυστήρες, δίνοντας ισχυρή ροπή εκκίνησης χωρίς υπερβολικό πολλαπλασιασμό του ρεύματος εκκίνησης, (πάνω από 3,5:1), κατασκευής του ίδιου εργοστασίου που κατασκευάζει και συναρμολογεί το σύνολο του συγκροτήματος. Η λειτουργία του πρέπει να είναι πρακτικά αθόρυβη οι δε στροφές του, όχι ανώτερες από 1500 ανά 1' αριθμ. ζεύξεων 240/ώρα. Ο δρομεας του κινητήρα βρίσκεται τυλιγμένος πάνω στον άξονα του κοχλία ώστε να έχει τελεία ευθυγράμμιση με αυτόν. Ο ηλεκτροκινητήρας είναι βραχυκυκλωμένου δρομεα με ένα τυλιγμα.

9.5. ΑΝΤΙΒΑΡΟ

Το αντίβαρο θα κινείται μέσα στο φρέαρ του ανελκυστήρα και θα αποτελείται από χυτοσιδηρά κομμάτια ορθογωνικής διατομής σταθερά συνδεδεμένα μεταξύ τους με δύο τουλάχιστον διαμήκης κοχλίες σύσφιξης ή αντίστοιχης διάταξης ενσφήνωσης στο περιμετρικό πλαίσιο ώστε να είναι αδύνατος ο αποχωρισμός τους ακόμη και σε περίπτωση πτώσης από την κορυφή του φρέατος.

Αυτά θα φέρωνται πάνω σε ισχυρό πλαίσιο από μορφοσίδηρο, το οποίο θα έχει :

- α) Τα πέδιλα ολίσθησης για την ολίσθηση (γλυστρημα-κύληση) πάνω στους οδηγούς.
- β) Το αναγκαίο σύστημα ανάρτησης είτε με την μορφή δίσκου ανάρτησης (ανάρτηση 1:1) είτε με μορφή τροχαλίων (ανάρτηση 2:1 ή και παραπάνω) με τους άξονες τους και τα αναγκαία έδρανα (ένσφαιροι τριβείς).

Η διαδρομή του αντίβαρου θα προστατεύεται από χαλύβδινο πλέγμα που θα αφαιρείται από τον πυθμένα του φρέατος και σε ύψος 2 μέτρων. Το βάρος του αντιβάρου για ανάρτηση 1:1 ορίζεται ίσο προς το άθροισμα του μισού του ωφέλιμου φορτίου επί πλέον του τελικού βάρους του θαλαμίσκου κλπ. όπως στα σχέδια.

9.6. ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ – ΟΡΓΑΝΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

Τα συρματόσχοινα ανάρτησης θαλάμου και αντίβαρου θα είναι χαλύβδινα, εύκαμπτα, πολύκλινα, υψηλής αντοχής. Αυτά πρέπει να έχουν πλέξη και σύστημα προέντασης των συρματιδίων που να αποτρέπουν την εκτύλιξη του σε περίπτωση θραύσης θα έχουν δε στο κατάλληλο σημείο και (σαν τέτοιο θεωρείται το σημείο ανάρτησης γενικά) μία πινακίδα που θα δείχνει όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου και την ημερομηνία εγκατάστασης του.

Όλα τα συρματόσχοινα ανάρτησης θα είναι της ίδιας διαμέτρου και μήκους, τα δε άκρα τους θα συγκολλώνται στερεά με έγχυση λυομένου μολύβδου μέσα στους κώνους ανάρτησης για εξασφάλιση της ολοκληρωτικής συνένωσης των συρματιδίων.

Τα συστήματα ανάρτησης τόσο του θαλαμίσκου όσο και του αντιβάρου είτε αυτά βρίσκονται πάνω από τον θαλαμίσκο ή αντιβάρου (ανάρτηση 1:1) είτε μέσα στο Μηχανοστάσιο πάνω στην πλάκα έδρασης της μηχανής (ανάρτηση 2/1) θα είναι προέλευσης εξωτερικού μαζί με τους δίσκους, ελατηρίων κλπ. και θα επιτρέπουν ομοιόμορφο τέντωμα των συρματοσχοίωνων.

Το σύστημα ανάρτησης του θαλαμίσκου θα φέρει επίσης και την συσκευή ζύγισης, που θα διακόπτει την λειτουργία του ανελκυστήρα σε περίπτωση υπέρβασης του κανονικού φορτίου (πρέπει να υπάρχει φωτεινή ένδειξη στο εσωτερικό του θαλαμίσκου), κλπ. όπως στην Τεχνική Περιγραφή.

9.7. ΕΥΘΥΝΤΗΡΙΟΙ ΡΑΒΔΟΙ (ΟΔΗΓΟΙ), ΘΑΛΑΜΙΣΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ

Οι ευθυντήριοι ράβδοι (οδηγοί) θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ατσάλι με κατεργασμένες και ενισχυμένες επιφάνειες ολισθήσεως.

Οι οδηγοί θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες σύνδεσης των διαφόρων τμημάτων μεταξύ τους και από ειδικούς σφικτήρες και κοχλίες σύνδεσης του αυτού εργοστασίου κατασκευής των οδηγών.

Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από κάτω προς τα άνω με ειδικά στηρίγματα, τα δε τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να εργάζονται σε συστολές/διαστολές. Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι περισσότερο από 2,5 m και επιτρέπουν ελεύθερα τις κατά μήκος διαστολές.

Κατά την κατασκευή της πλακός της οροφής του φρέατος των ανελκυστήρων θα προβλεφθούν όλες οι κατασκευές που είναι απαραίτητες για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

9.8. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι διατάξεις ασφαλείας του ανελκυστήρα θα περιλαμβάνουν οτιδήποτε απαιτείται από τους κανονισμούς και ειδικότερα (αλλά όχι κατ' ανάγκη μόνο αυτά), τα παρακάτω :

- Σύστημα πεδήσεως του θαλάμου διπλής ενεργείας που θα φέρεται στο πλαίσιο
- του ανελκυστήρα και θα επενεργεί στους οδηγούς και στους δύο συγχρόνως. Το σύστημα αυτό της συσκευής αρπάγης θα τίθεται αμέσως σε λειτουργία σε περίπτωση θραύσης των συρματόσχοινων και γενικά σε περίπτωση που η ταχύτητα του θαλαμίσκου θα υπερβεί προκαθορισμένο όριο.
- Ένα διακόπτη συσκευής αρπάγης που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού και ακινητοποιεί τον ανεκυστήρα σε περίπτωση λειτουργίας της συσκευής της αρπάγης.
- Ένα ρυθμιστή ταχύτητας που επενεργεί στη συσκευή αρπάγης σε περίπτωση που η ταχύτητα του θαλάμου κατά την κάθοδο υπερβεί για οποιοδήποτε λόγο το 20% της κανονικής ταχύτητας λειτουργίας. Για το ρυθμιστή και τα συρματόσχοινα θα ισχύουν τα καθοριζόμενα από τους ελληνικούς κανονισμούς.
- Διακόπτη που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση θραύσης έστω και ενός συρματόσχοινου ή όταν χαλαρώσει αυτό σχετικά με τα υπόλοιπα.
- Σύστημα προσκρουστήρων για το θάλαμο και το αντίβαρο. Οι προσκρουστήρες θα είναι σύμφωνοι με την Ε.Ν 81
- Διάταξη ελέγχου υπερφορτίσεως θα αποκλείει την κίνηση του θαλάμου όταν υπερφορτωθεί κατά 5% περισσότερο του προβλεπόμενου ορίου.
- Σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής που διακόπτουν το κύκλωμα της κινητηρίου μηχανής και ακινητοποιούν τον θάλαμο σε περίπτωση που αυτός υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του κατά 15 εκ.
- Στο κάτω μέρος του φρέατος θα τοποθετηθεί σύστημα προσκρουστήρων (επικαθήσεως) για το θάλαμο και το αντίβαρο. Η απορρόφηση ενέργειας από το σύστημα πρέπει να επιτρέπει το σταμάτημα του φορτωμένου θαλάμου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.
- Εγκατάσταση ηχητικών σημάτων κινδύνου όπως καθορίζεται από τους κανονισμούς.
- Τα αναγκαία κλειθρα ασφαλείας για τις εξωτερικές θύρες όπως και τις αναγκαίες επαφές θυρών και επαφές προμανδάλωσης, που καθιστούν, αφ' ενός μεν αδύνατη την κίνηση του θαλάμου εφόσον όλες ανεξαιρέτως οι πόρτες του φρέατος δεν έχουν κλείσει και αφ' ετέρου καθιστούν αδύνατο το άνοιγμα μίας θύρας εφόσον ο θάλαμος δεν βρίσκεται ακριβώς πίσω από αυτή. Επί πλέον θα προβλεφθεί διάταξη και ειδικό κλειδί που να καθίσταται δυνατό το άνοιγμα της πόρτας φρέατος από αρμόδιο πρόσωπο χωρίς ο θάλαμος να βρίσκεται ισοσταθμισμένος πίσω από αυτή.
- Ασφαλιστικές διατάξεις για το εκ νέου άνοιγμα των θυρών του φρέατος σε περιπτώσεις που αυτές συναντούν αντίσταση στο κλείσιμο.
- Ειδικές διατάξεις για να ανοίγουν οι πόρτες απ' έξω σε περίπτωση ανάγκης.
- Επαφές ασφαλείας για τις εσωτερικές πόρτες του θαλάμου.
- Θερμική και ηλεκτρομαγνητική διάταξη προστασίας του ηλεκτροκινητήρα από υπερφόρτωση, ή από βραχυκύκλωμα σε μία ή δύο από τις φάσεις.
- Γειώσεις των διαφόρων μεταλλικών μερών της εγκαταστάσης όπως ορίζουν οι κανονισμοί με χαλκό 16 mm².

- Τις αναγκαίες πινακίδες ένδειξης ορόφων και οδηγίες χρήσης που προβλέπεται επίσης από τον κανονισμό.
 - Φωτισμό του φρέατος με τοποθέτηση ενός φωτιστικού σώματος τύπου χελώνας σε κάθε όροφο.
- Σύστημα χειρισμού ανελκυστήρα (REVISION) με μπουτόν ανόδου - καθόδου και διακόπτη στάσης, επάνω στην οροφή του θαλάμου και Ειδικό κέντρο ελέγχου το οποίο θα χρησιμοποιείται από τον συντηρητή και βρίσκεται στην τελευταία στάση του ανελκυστήρα και πάνω στο πλαίσιο της πόρτας ορόφου.ή στον τοίχο δίπλα σε αυτήν.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής στον πίνακα χειρισμού που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση βραχυκυκλώματος
- Τηλεφωνική συσκευή εντός των θαλάμων για την επικοινωνία τυχόν εγκλωβισμένων με την συντήρηση.
- Δύο ηχητικές συσκευές για το σήμα κινδύνου του αντιστοίχου κομβίου του θαλάμου, οι οποίες θα τοποθετηθούν έξω από το φρέαρ, σε θέσεις που θα καθορίσει ο επιβλέπων μηχανικός. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει ηλεκτρικές συστοιχίες «ξηρών στοιχείων» και τις αναγκαίες ηλεκτρικές γραμμές κ.λ.π.

9.9. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Γενικός πίνακας κινήσεως θα διαθέτει γενικό αυτόματο διακόπτη, αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα με τρία θερμικά πηνία υπερέντασης και ένα πηνίο έλλειψης τάσης.

Ο παραπάνω πίνακας θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο, κοντά στην είσοδο.

Ο Πίνακας φωτισμού θα έχει μονοπολικό ραγοδιακόπτη, μικροαυτόματο 10 A και μετασχηματιστή 220/42.6 V, ισχύος 500 W.

Ο πίνακας φωτισμού θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο δίπλα στο γενικό πίνακα.

Ο Πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης λειτουργίας, διακοπής, αναστροφής κίνησης, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, τους βοηθητικούς ηλεκτρονόμους φωτισμού, τους ανορθωτές κ.λ.π. μικροεξαρτήματα, και τέλος τον αυτόματο διακόπτη προστασίας του δευτέρου τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα. Θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο με δίφυλλη μεταλλική πόρτα.

Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι της έγκρισης του κατασκευαστή του κινητήριου μηχανισμού και οι επαφές θα είναι κατάλληλες για μεγάλες συχνότητες ζεύξης.

Τα καλώδια τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις καθορίζονται από το Β. . 37/13.12.65 (άρθρο 19) και την παράγραφο 13.5 του Ελληνικού Προτύπου ΕΛΟΤ EN 81.1. Στο μηχανοστάσιο θα τοποθετηθεί μπαλαντέζα 42 V.

Θα περιλαμβάνει επί πλέον το σύνολο των απαιτούμενων ηλεκτρικών γραμμών, και εξοπλισμού κάθε είδους για την επίτευξη όλων των προδιαγραφόμενων λειτουργιών όπως (κατ' ελάχιστον) :

□ Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κίνησης, χειρισμών, φωτισμού, κουδουνιών κινδύνου, φωτεινών σημάτων, κ.λ.π., τόσο μέσα στους θαλάμους όσο και στα μηχανοστάσια και τα φρεάτια, από τις παροχές μέχρι τις διάφορες συσκευές, κ.λ.π. της εγκατάστασης, καθώς και ο φωτισμός των μηχανοστασίων. Τόσο μέσα στα φρέατα όσο και μέσα στα μηχανοστάσια, οι γραμμές θα εγκατασταθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες και τα κλώδια θα είναι μονοκόμματα.

- Τα εύκαμπτα καλώδια που θα τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα στους θαλάμους από τον πίνακα χειρισμών. Το καθένα από αυτά θα είναι μονοκόμματο (χωρίς συνδέσεις ενδιάμεσα) και θα τοποθετηθεί μέσα σε σωλήνα μέχρι το μέσο της διαδρομής του θαλάμου μέσα στο φρέαρ. Τα καλώδια αυτά θα είναι τύπου σύμφωνου με τους κανονισμούς κατασκευής «πλακέ» (για αποφυγή συστροφής), και θα έχουν αρκετούς εφεδρικούς αγωγούς για τη μέσα σε κάθε θάλαμο εγκατάσταση τηλεφώνου και μεγαφώνου για μετάδοση μουσικού προγράμματος, καθώς και για μελλοντική χρήση..

- Τους απαιτούμενους αυτόματους διακόπτες προστασίας των κινητήρων, εφοδιασμένους με διατάξεις προστασίας σε υπερένταση, βραχυκύκλωση και το ηλεκτρονικό σύστημα εκκίνησης, και ισοστάθμισης του θαλάμου.
- Τα κουτιά με μπουτονιέρες πάνω από το θάλαμο και στο μηχανοστάσιο, για την επιθεώρηση από το συντηρητή, που θα περιλαμβάνουν κουμπί ανόδου, κουμπί καθόδου, διακόπτη στάσης, διακόπτη επιθεώρησης, κ.λ.π.
- Τον πλήρη φωτισμό των φρεάτων που θα περιλαμβάνει από ένα φωτιστικό σώμα τύπου «χελώνα» χυτοσιδερένιο, σε κάθε όροφο, για κάθε ανελκυστήρα.
- Τους απαιτούμενους πίνακες φωτισμού και κίνησης για ολόκληρη της εγκατάσταση ανελκυστήρων καθώς και για τη διανομή της παροχής μεταξύ των ανελκυστήρων κ.λ.π. που εξυπηρετούνται από το ίδιο μηχανοστάσιο.
- Τις απαραίτητες επαφές διασύνδεσης των ανελκυστήρων για την μετάδοση προς το Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων ενδείξεων βλάβης, συντήρησης ή θέσης εκτός λειτουργίας. Οι πληροφορίες θα μεταδίδονται από επαφές χωρίς τάση («ψυχρές επαφές»).

Η ηλεκτρική εξάρτηση, που περιλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του αναδόχου, νοείται πλήρης και περιλαμβάνει τις αναγκαίες τροφοδοτικές γραμμές φωτισμού, κίνησης και ανάγκης, τους απαιτούμενους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης, φωτισμού και ελέγχου, πλήρεις, με όλα τα ηλεκτρικά στοιχεία τους, όπως και τους γενικούς αυτόματους και ασφάλειες, τις καλωδιώσεις, σωληνώσεις και «κανάλια», τα απαιτούμενα φωτιστικά σώματα κ.λ.π.

Εδώ περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

Προβλεπεται συστημα κινησης με μεταβαλλομενη συχνοτητα σε συνδιασμο με συστημα ελεγχου microcomputer που αποτελείται :

- α) Την μοναδα ανορθωσης του τριφασικου σε συνεχες.
- β) Τον αντιστροφεα (inverter) που μετατρεπει το συνεχες σε εναλασσόμενο με μεταβαλλομενη συχνοτητα αναλογη με τις εκαστοτε επιθυμιτες στροφες του κινητηρα
- γ) Τους διακοπτες ανοδου – καθοδου και τους βοηθητικους του κυκλωματος τροφοδοσιας του κινητηρα
- δ) Τον υπολογιστη του οποιου η μοναδα μνημης αποτελείται απομ EPROMS προγραμματισμενα απο το εργοστασιο με δυνατοτητα επαναπρογραμματισμου κατα την λειτουργια.

Ο πίνακας χειρισμού, θα είναι ηλεκτρονικός. Ο έλεγχος των λειτουργιών του ανελκυστήρα (εκτέλεση εντολών, διατάξεις ασφαλείας της εγκατάστασης, επιλογή των ορόφων, λειτουργία φωτεινών σημάτων, φωτισμός, χρόνοι κ.λ.π.) θα γίνεται από microcontroller που θα βρίσκεται εντός στεγανού μεταλλικού κιβωτίου, μαζί με τα όργανα μετασχηματισμού και τους ηλεκτρονόμους ισχύος των κινητήρων. Θα είναι εξοπλισμένος με inverter για την οδήγηση του κινητήρα (λειτουργία VVVF) και ενσωματωμένο σύστημα ανάκτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Η ανακτώμενη ηλεκτρική ενέργεια θα επιστρέφει αυτόματα στο δίκτυο της ΔΕΗ.

Όλος ο πίνακας αυτοματισμού μαζί με το ενσωματωμένο inverter θα είναι αρχιτεκτονικής χαμηλής τάσης λειτουργίας (42V) για λόγους ασφαλείας και εξοικονόμησης ενέργειας. (Low voltage architecture)

Οι απαραίτητες ηλεκτρικές γραμμές χειρισμού, φωτισμού και φωτεινών ενδείξεων θα τοποθετηθούν εντός σωληνώσεων, μέσα στο φρεάτιο, για προστασία από την υγρασία. Οι διατομές των αγωγών θα είναι σύμφωνες με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Το εύκαμπτο καλώδιο σύνδεσης των κυκλωμάτων της εγκατάστασης με τον θάλαμο.

Θερμικός διακόπτης υπερεντάσεως, επιτηρητής έλλειψης τάσης και ηλεκτρονόμος διαρροής μεγάλης ευαισθησίας (30MA).

Μικροεξαρτήματα, μικροδιακόπτες (Contact), επαφές κ.λ.π. για την ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Πιστοποιήσεις – έλεγχος δοκιμές : Ο ανάδοχος οφείλει να παραδώσει πλήρη φάκελο του ανελκυστήρα για την καταγραφή στο μητρώο, ενώ θα διαθέτει όλες τις απαιτούμενες από την ισχύουσα νομοθεσία πιστοποιήσεις και πλήρη φάκελο.

9.10. ΘΑΛΑΜΟΣ

Ο θάλαμος κάθε ανελκυστήρα θα είναι μεταλλικός από φύλλα λαμαρίνας πάχους 2 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης για το σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων.

Τα μεταλλικά τοιχώματα και γενικά όλη η μεταλλική κατασκευή θα βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού και ενός στρώματος ελαιοχρώματος.

Τα εσωτερικά τοιχώματα του θαλάμου θα επενδυθούν με φύλλα αλουμινοφορμάϊκας. Οι πάσης φύσης αρμοί, γωνιές, σοβατεπί και το πλαίσιο φωτισμού θα είναι από προφίλ αλουμινίου ανοδικώς οξειδωμένο, χρώματος της επιλογής της επίβλεψης.

Οι εσωτερικές διαστάσεις του θαλάμου θα είναι αυτές που καθορίζονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Ο φωτισμός του θαλάμου θα είναι με λαμπτήρες φθορισμού που θα παραμένουν συνεχώς αναμμένοι και θα εξασφαλίζουν ένταση φωτισμού τουλάχιστον 50 Lux στο δάπεδο.

Η εγκατάσταση θα εξοπλισθεί και με φωτισμό ασφαλείας. Όλη η οροφή θα καλύπτεται από κυψελωτό ψευδοροφή αλουμινίου.

Μέσα στους θαλάμους θα υπάρχουν οι προβλεπόμενες από τη νομοθεσία, πινακίδες, οδηγίες χρήσης, οι δείκτες θέσης και οι κατάλληλες μπουτονιέρες. Επίσης θα υπάρχει και επίτοιχη τηλεφωνική συσκευή, και συσκευή ενδοεπικοινωνίας με το μηχανοστάσιο.

Το δάπεδο των θαλάμων θα είναι ισχυράς κατασκευής κατάλληλο να δέχεται φορτίο τουλάχιστον 500 kg/m² και θα αποτελείται κατά σειρά από κάτω προς τα πάνω από :

- Χαλυβδοέλασμα πάχους 2 mm.
- Στρώμα ελαστικού πάχους 4 mm.
- Επίστρωση δαπέδου με μαρμαρόπλακες, αντιολισθητικής κατασκευής.

Το μπροστινό μέρος του δαπέδου θα καλυφθεί με αυλακωτό έλασμα αλουμινίου. Κάτω από το δάπεδο και προς την πλευρά των θυρών φρέατος και σε όλο το πλάτος του θα υπάρχει προφυλακτικό περίφραγμα μεταλλικό μπροστά από το διάκενο, για την περίπτωση που ο θάλαμος θα ακινητοποιηθεί πάνω από την επιφάνεια του δαπέδου σε κάποιο όροφο.

Το δάπεδο κάθε θαλάμου θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα ζύγισης του βάρους των επιβαινόντων με το οποίο ο θάλαμος δε θα ξεκινά όταν το φορτίο έχει υπερβεί το επιτρεπόμενο, με ταυτόχρονη οπτική και ηχητική ένδειξη μέσα στο θάλαμο.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυράς κατασκευής, ενισχυμένη στεγανά συναρμολογημένη και θα φέρει τη θυρίδα που θα ανοίγει προς τα έξω διαστάσεων τουλάχιστον 0,35 x 0,50 m για τη διέλευση ατόμου, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα, περιφερειακά πλήρες, ύψους 0,50 m κατ' ελάχιστο, επίσης εγκατάσταση για τους χειρισμούς των εργασιών επιθεώρησης και συντήρησης με όλους τους απαραίτητους διακόπτες, μπουτόν, ρευματοδότες, κ.λ.π.

Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει εξαεριστήρας αθόρυβου τύπου, ο οποίος θα ελέγχεται με διακόπτη από τη μπουτονιέρα του θαλάμου.

Σε κάθε περίπτωση, σε ότι αφορά τις εσωτερικές επενδύσεις, υπερισχύουν οι προδιαγραφές της αρχιτεκτονικής μελέτης.

Το σασί θα είναι από μορφοχάλυβες Π συνδεδεμένους με κοχλιώσεις και συγκολλήσεως έτσι ώστε να παρουσιάζει απόλυτη ακαμψία. Για μικρά φορτία χρησιμοποιείται διπλή στραντζαριστή λαμαρίνα 3-4 mm.

Στα τέσσερα άκρα του σασί είναι τοποθετημένοι οι τροχοί κυλίσεως οι οποίοι είναι ισχυροτάτης κατασκευής, ρυθμιζόμενοι. Επιπλέον στα δύο άνω άκρα υπάρχουν και πέδιλα ολίσθησης για μεγαλύτερη ασφάλεια.

Το δάπεδο του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής και σύμφωνα με τους κανονισμούς. Θα επιστρωθεί με υλικό της αρεσκείας του επιβλέποντα.

Επάνω στο δάπεδο στερεώνονται με βίδες τα τοιχώματα και πάνω σ' αυτά η οροφή του θαλάμου.

Τα τοιχώματα του θαλάμου θα αποτελούνται από λαμαρίνες γαλβανισμένες με διπλό στραντζάρισμα στα σημεία ενώσεως τους για την δημιουργία ισχυρών νευρώσεων.

Ο θάλαμος (όπως και όλα τα προαναφερθέντα μεταλλικά μέρη) πριν επικαλυφθεί, θα βαφεί εσωτερικά και εξωτερικά με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρώματος.

Η οροφή του θαλάμου θα αντέχει φόρτιση ίση με το ωφέλιμο φορτίου του θαλάμου με τις σχετικές ανοχές.

9.11. ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΣΥΡΟΜΕΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ

Σε κάθε είσοδο του φρέατος καθώς και στο εσωτερικό κάθε θαλάμου θα υπάρχει μεταλλική μονόφυλλη ή δίφυλλη πόρτα κεντρικού ή πλευρικού ανοίγματος, όπως καθορίζεται για κάθε περίπτωση στην Τεχνική Περιγραφή και τα σχέδια.

Οι πόρτες των θαλάμων και των φρεάτων θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα και ταυτόχρονα.

Τα φύλλα και τα πλαίσια κάθε πόρτας θα είναι μεταλλικά στιβαρής κατασκευής με εσωτερικές ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας. Οι πόρτες θα έχουν εσωτερικά ηχητική μόνωση και θα έχουν αντοχή μιας ώρας στη διάβαση της φωτιάς.

Θα κατασκευαστούν από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους κατ' ελάχιστο 1,5 mm και θα φέρουν σε όλες τις ορατές επιφάνειες την επένδυση με φύλλα ανοξειδωτου χάλυβα πάχους 1,0 mm ματ χωρίς παράθυρα.

Οι θύρες του θαλάμου και του φρέατος σε κάθε στάση θα λειτουργούν ήρεμα και ομαλά, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό, που θα τις ανοίγει ταυτόχρονα. Στη θύρα του θαλάμου θα προβλέπεται μια ηλεκτρική επαφή, που θα εμποδίζει το ξεκίνημα του ανελκυστήρα από τη στάση, αν προηγουμένως δεν κλείσει η θύρα. Κάθε θύρα φρέατος θα εξοπλισθεί με σύστημα ηλεκτρομηχανικής μανδάλωσης και με βοηθητική διάταξη κλεισίματος, ώστε ο ανελκυστήρας να μπορεί να λειτουργήσει μόνο μετά την αποκατάσταση της μανδάλωσης.

Το σύστημα μανδάλωσης θα αποκλείει το άνοιγμα των θυρών φρέατος από έξω. Μόνο με τη χρήση ειδικού εργαλείου θα είναι δυνατό αυτό. Αντίθετα θα είναι δυνατό το άνοιγμα της πόρτας του θαλαμίσκου από μέσα με τα χέρια, αλλά στην περίπτωση αυτή θα διακόπτεται η κίνηση. Γενικά θα αποκλείεται η κίνηση του θαλάμου αν δεν κλείσουν καλά όλες οι πόρτες φρέατος και θαλάμου.

Ο μηχανισμός κίνησης για τις πόρτες θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη διάταξη ώστε η κίνηση να μπορεί να ρυθμιστεί. Μετά τη στάση, οι θύρες του φρέατος και του θαλάμου μαζί, θα μένουν ανοιχτές για ένα χρονικό διάστημα που θα επιτρέπει τη διακίνηση των επιβατών, και μετά από αυτό οι θύρες θα κλείνουν αυτόματα. μια διάταξη «ανίχνευσης» θα μπαίνει σε λειτουργία καθώς οι θύρες αρχίζουν να κλείνουν. Η ανίχνευση εμποδίου, οσοδήποτε μικρού, μεταξύ των κινητών φύλλων των θυρών θα δίνει εντολή αναστροφής της φοράς κίνησης (άνοιγμα), μέχρις ότου το παρεμβαλλόμενο εμπόδιο εξαφανισθεί, οπότε οι θύρες ξαναρχίζουν να κλείνουν. Η διάταξη ανίχνευσης θα λειτουργεί με ηλεκτρομαγνητικά κύματα ή με χωρητικότητα, και θα καλύπτει όλο το ύψος του ανοίγματος της πόρτας.

Εκτός από την παραπάνω διάταξη ανίχνευσης θα προβλέπεται για λόγους ασφαλείας έναντι βλάβης του «ανιχνευτή» και δεύτερη διάταξη με φωτοκύταρο, που θα λειτουργεί παράλληλα με την πρώτη.

Ιδιαίτερα τονίζεται η υποχρέωση για πρόβλεψη και τρίτης μηχανικής διάταξης που θα μπαίνει σε λειτουργία όταν οι θύρες, κατά τη διαδρομή τους για κλείσιμο, συναντήσουν αντίσταση μεγαλύτερη από μια ορισμένη και ασφαλή τιμή (που θα μπορούσε να προκαλέσει κάκωση στο άτομο που προσπαθεί να μπει).

Οι πόρτες του φρέατος και του θαλάμου θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα.

Τα φύλλα των θυρών είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DCP πάχους 1,5 mm με οριζόντιες ενισχύσεις καθ' όλο το ύψος τους που εξασφαλίζουν μεγάλη αντοχή έναντι χτυπημάτων από άτομα ή αντικείμενα.

Τα φύλλα κρέμονται από το επάνω μέρος σε ράγες διαστάσεων 50 X 13 από κατεργασμένο χάλυβα (καλιμπρέ) και κυλούν επάνω σε ισχυρές ρόδες των οποίων τα ρουλεμάν είναι κλειστού τύπου και

δεν απαιτούν λίπανση.

Η σύνδεση των δύο φύλλων μεταξύ τους γίνεται με ειδικό συρματόσχοινο AIR CORD (που χρησιμοποιείται διεθνώς στα αεροσκάφη) με συντελεστή επιμηκύνσεως πρακτικώς μηδέν.

Στο κάτω μέρος οι πόρτες γλιστρούν σε αυλάκια με προφίλ αλουμινίου, μέσω ειδικών πλαστικών γλαστρών. Επί πλέον μια ισχυρή λάμα συγκρατεί την πόρτα στο αυλάκι, ώστε να είναι αδύνατον το φύλλο να βγει απ' αυτό, ακόμη και στην περίπτωση φθοράς πλαστικού.

Οι κλειδαριές των θυρών θα έχουν ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση, και πληρούν τους Αμερικανικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

Η πόρτα του θαλάμου έχει μόνον ηλεκτρική μανδάλωση με διπλό κύκλωμα.

Με τον συνδυασμό των παραπάνω μανδάλώσεων καθίσταται βέβαιο ότι ο ανελκυστήρας δεν θα ξεκινήσει αν όλες οι πόρτες δεν είναι κλειστές.

Προβλέπεται και ειδικό κλειδί με το οποίο το αρμόδιο πρόσωπο μπορεί να ανοίξει μια πόρτα φρέατος αν παραστεί ανάγκη. Και τότε, όμως η κίνηση του ανελκυστήρα διακόπτεται ακαριαία.

9.12. ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΘΥΡΩΝ

Είναι τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος της οροφής του θαλάμου.

Αποτελείται από ένα τριφασικό κινητήρα (110 volt) και ένα μειωτήρα στροφών με γρανάζια, που συνδέεται, μέσω συστήματος μοχλών, με την πόρτα του θαλάμου, την οποία κινεί.

Όταν ο θάλαμος φθάσει στον όροφο που έχει κληθεί, η πόρτα φρέατος του ορόφου αυτού συνδέεται μηχανικά με την πόρτα του θαλάμου και ακολουθεί την κίνηση της στο άνοιγμα και το κλείσιμο.

Ο κινητήρας μηχανισμός ρυθμίζεται στο εργοστάσιο, αλλά επιτρέπει εύκολα μικρές ρυθμίσεις επί τόπου του έργου.

Επάνω στο συγκρότημα του κινητήρα υπάρχουν ρυθμιζόμενοι διακόπτες που κανονίζουν τα όρια της κίνησης των θυρών.

Ηλεκτρικοί διακόπτες εξασφαλίζουν το άμεσο σταμάτημα του ανελκυστήρα, αν κάποιος επιχειρήσει να ανοίξει την πόρτα του θαλάμου ενώ κινείται.

Επίσης αν διακοπεί η τροφοδότηση του κινητήρα με ρεύμα (και μόνον τότε), είναι δυνατόν να ανοιχθεί η πόρτα του θαλάμου με τα χέρια (Ευρωπαϊκός Κανονισμός CEN).

Ο θεωρητικός χρόνος ανοίγματος και κλεισίματος των θυρών είναι περίπου 3 sec για πόρτες κεντρικού ανοίγματος πλάτους 800 mm και περίπου 4 sec για πόρτες τηλεσκοπικές πλάτους 800 mm.

9.13. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΑΝΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΘΥΡΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΜΠΟΔΙΟΥ

Γίνεται μέσω συνδυασμού φωτοκυτάρων και μηχανικής ασφάλισης ("κομπλέρ") σε παράλληλη λειτουργία. Αν το ένα σύστημα υποστεί βλάβη, λειτουργεί το άλλο.

9.14. ΟΔΗΓΟΙ ΘΑΛΑΜΟΥ

Οι οδηγοί θα είναι προελεύσεως Βρετανίας ή Γερμανίας κατασκευασμένοι από χάλυβα ST37 με πλανισμένη την επιφάνεια ολισθήσεως. Θα συνοδεύονται από τις αναγκαίες πλάκες συνδέσεως τους, επίσης κατασκευής του ίδιου εργοστασίου.

Οι οδηγοί θα στηριχθούν στον πυθμένα του φρέατος και επομένως ο υπολογισμός τους θα γίνει για λυγισμό.

Οι αμφιδέτες (κλέμμες) θα είναι χαλύβδινοι ελατηριωτού τύπου (όχι από χυτοσίδηρο), ώστε να επιτρέπουν την καθ' ύψος κίνηση των οδηγών.

Τα στηρίγματα θα είναι ισχυρής κατασκευής, ρυθμιζόμενα και θα στερεώνονται στα τοιχώματα του φρέατος με βύσματα κατασκευής Hilti.

10.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)

10.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το Σύστημα είναι σχεδιασμένο για να παρέχει από ένα κεντρικό σημείο την παρακολούθηση της λειτουργίας, την ανίχνευση σφαλμάτων και βλαβών, την μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας και τις πληροφορίες προληπτικής συντήρησης των ηλεκτρολογικών, μηχανολογικών και άλλων εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Η λειτουργία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων θα απεικονίζεται δυναμικά σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή, εξοπλισμένου με κατάλληλο λογισμικό που θα προσφέρει περιβάλλον εργασίας εύκολο και φιλικό προς τον χειριστή.

Το κτίριο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις τελευταίες οδηγίες για εξοικονόμηση ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, το κεντρικό σύστημα ελέγχου πρέπει να είναι εφοδιασμένο με όλους τους απαραίτητους αλγόριθμους για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου.

Το πρότυπο EN15232 θα εφαρμοστεί σαν βάση για την εξοικονόμηση ενέργειας. Ο προμηθευτής του συστήματος θα προσκομίσει τα ανάλογα πιστοποιητικά για το ότι το προσφερόμενο σύστημα πληρεί τις προϋποθέσεις αυτές. Οι προδιαγραφές του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου δημιουργήθηκαν βασισμένες στη ενεργειακή κλάση Α.

Η ρύθμιση των επιμέρους αλληλουχιών θα είναι συντονισμένες με την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Ο ανάλογος έλεγχος θα πραγματοποιηθεί στην διάρκεια αποδοχής του συστήματος.

Για τη λειτουργία του τεχνικού εξοπλισμού του κτιρίου, θα εγκατασταθεί Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου με συσκευές (ελεγκτές) τεχνολογίας Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Direct Digital Control – DDC). Το σύστημα θα είναι σε θέση να διενεργεί εκτεταμένες λειτουργίες μετρήσεων, παρακολούθησης, ελέγχου, και βελτιστοποίησης των λειτουργιών των εγκαταστάσεων. Όλες οι εφαρμογές που θα περιέχει πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να υπάρχει σχετική τεκμηρίωση για την λειτουργία τους. Ο ελεύθερος προγραμματισμός των ελεγκτών θα εξασφαλίζει τις δυνατότητες προσαρμογής των λειτουργιών στις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου.

Όλα τα υλικά που θα προσφερθούν πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας, για να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη συνέχεια στην επεκτασιμότητα του συστήματος. Κατά την διάρκεια οποιασδήποτε επέκτασης του συστήματος, οι νέες συσκευές θα μπορούν να ενσωματωθούν στο υπάρχον σύστημα χωρίς καμία δυσκολία.

Απαραίτητο για το κεντρικό σύστημα είναι να διαθέτει την βασική αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων. Επίπεδο διαχείρισης.

Επίπεδο αυτοματισμού (ελεγκτές εγκαταστάσεων/ελεγκτές δωματίων).

Επίπεδο συλλογής πληροφοριών και εντολοδότησης συσκευών (είσοδοι / έξοδοι, περιφερειακά υλικά).

Τα τρία επίπεδα του συστήματος θα επικοινωνούν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Το σύστημα που θα προσφερθεί θα πρέπει να παρέχει υψηλή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα. Για το λόγο αυτό θα μπορεί να λειτουργεί με εκτεταμένη αποκέντρωση των λειτουργιών του. Στο επίπεδο

αυτοματισμού του συστήματος θα βρίσκονται αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές ώστε να μπορούν να εκτελούν τις διεργασίες τους ανεξάρτητα από το σύνολο των συσκευών του κεντρικού συστήματος ελέγχου.

Για να επιτευχθεί η υψηλή απόδοση διασύνδεσης του συστήματος με τρίτα προς αυτό συστήματα, θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ενσωματώσει αυτά τα συστήματα στο επίπεδο αυτοματισμού και στο επίπεδο διαχείρισης. Οι ενσωμάτωση αυτών των συσκευών θα πρέπει να επιτυγχάνεται με ευκολία και μικρή προσπάθεια. Όλο το υλικό και λογισμικό που απαιτείται για την ένταξη των τρίτων συστημάτων, καθώς και όλες οι απαιτούμενες υπηρεσίες, διευκρινήσεις, τεχνικές επικοινωνίας, δοκιμές διασύνδεσης και μετάδοσης δεδομένων, παραγωγή ειδικού λογισμικού, δημιουργία γραφικών κ.λ.π. θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο κόστος.

Για να υπάρχει ένα υποστηριζόμενο περιβάλλον και για την μελλοντική επεκτασιμότητα του συστήματος, ο προμηθευτής θα πρέπει να αποδείξει ότι το προσφερόμενο υλικό και λογισμικό αναπτύχθηκαν σαν μια ολοκληρωμένη λύση από έναν και μόνο κατασκευαστή.

Το κεντρικό σύστημα πρέπει να είναι εύκολα κατανοητό και συνεκτικό για να διασφαλίσει την δυνατότητα μελλοντικών επεκτάσεων. Μετά την ένταξη όλων των απαιτούμενων σημείων ελέγχου αυτά θα παρέχονται αυτόματα για ανάγνωση στις μονάδες χειρισμού του συστήματος και στον Η/Υ του επιπέδου διαχείρισης.

10.2. ΔΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα αναπτύσσεται σε τρία διακριτά λειτουργικά επίπεδα :

Επίπεδο διαχείρισης.

Αποτελείται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές με λειτουργικό περιβάλλον Microsoft Windows XP, λογισμικό διαχείρισης, κεντρικές μονάδες επεξεργασίας και δικτύου

Επίπεδο αυτοματισμού συσκευών.

Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές που εκτελούν τις τυποποιημένες λειτουργίες των συσκευών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (όπως τοπικών κλιματιστικών μονάδων, λεβήτων, ψυκτών νερού, φωτιστικών σωμάτων κλπ.)

Επίπεδο αυτοματισμού εγκαταστάσεων.

Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές (τεχνολογίας DDC) που ρυθμίζουν τις λειτουργίες των εγκαταστάσεων βάση συγκεκριμένων σεναρίων και χρονοπρογραμμάτων, δημιουργούν αναφορές βλαβών, εκτελούν υπολογισμούς, καταγραφές κλπ.

Τα όργανα και οι συσκευές Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων που θα είναι συνδεδεμένα σε δίκτυο, θα ανταλλάσσουν τις πληροφορίες μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο (επικοινωνία τύπου «σημείο προς σημείο»).

Οι ηλεκτρονικές συσκευές και το λογισμικό που θα σχηματίζουν το λειτουργικό επίπεδο διαχείρισης θα αποτελούν τα Κέντρα Διαχείρισης (MS) του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές του λειτουργικού επιπέδου αυτοματισμού εγκαταστάσεων θα τοποθετούνται σε μεταλλικούς ηλεκτρικούς πίνακες μαζί με τις απαραίτητες διατάξεις ηλεκτρικής τροφοδοσίας, προστασίας, ηλεκτρικών συνδέσεων και δικτυακής επικοινωνίας. Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα αποτελούν τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ). Τα ΑΚΕ θα έχουν δικτυακή επικοινωνία μεταξύ τους, θα συνδεθούν με αισθητήρια, με περιφερειακά όργανα ή συσκευές ελέγχου και με τον εξοπλισμό των διαχειριζόμενων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Η τοπολογία του δικτύου των ΑΚΕ θα είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά, ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Σε περίπτωση οποιαδήποτε διακοπής του καλωδίου του δικτύου επικοινωνίας, το κάθε ένα ΑΚΕ θα πρέπει να συνεχίζει να λειτουργεί αυτόνομα και να ανταλλάσσει πληροφορίες με τα ΑΚΕ του εναπομείναντος δικτύου.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές του λειτουργικού επιπέδου αυτοματισμού συσκευών θα μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα και θα έχουν δικτυακή επικοινωνία μεταξύ τους. Θα συνδεθούν με αισθητήρια, με χειριστήρια και με τα όργανα των συσκευών που θα ελέγχουν. Η τοπολογία του δικτύου τους είναι θα είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά, ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Επίσης, το δίκτυό τους θα επικοινωνεί είτε απευθείας, είτε μέσω των κατάλληλων μεταφραστών πρωτοκόλλων επικοινωνίας με το δίκτυο των ΑΚΕ.

Το δίκτυο των ΑΚΕ θα συνδεθεί με κεντρικές μονάδες επεξεργασίας του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.

Τα Κέντρα Διαχείρισης θα συνδεθούν με τις κεντρικές μονάδες επεξεργασίας σε δίκτυο, το οποίο θα είναι σύμφωνο με τα πρότυπα πρωτόκολλα επικοινωνίας Ethernet και TCP / IP και θα υποστηρίζει τις τελευταίες τεχνολογίες LAN, WAN.

10.3. ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

10.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλες οι πληροφορίες συγκεντρώνονται στο επίπεδο διαχείρισης όπου βρίσκεται και ο κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου. Ο κεντρικός σταθμός περιέχει την γραφική απεικόνιση των εγκαταστάσεων με την οποία ο χρήστης του συστήματος αλληλεπιδρά με τους ψηφιακούς ελεγκτές, και κατά συνέπεια με τις εγκαταστάσεις που είναι συνδεδεμένες σε αυτούς.

Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εμφανίζει, αναζητά, επεξεργάζεται, αντιγράφει, εκτυπώνει οποιαδήποτε πληροφορία σχετίζεται με τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις. Η λειτουργία του συστήματος θα είναι εύκολη (ο χρήστης θα καθοδηγείται μέσω παραθύρων διαλόγου). Οι εγκαταστάσεις θα παρουσιάζονται συνοπτικά, και θα υπάρχει δυναμική απεικόνιση των τιμών και καταστάσεων. Ειδικές εφαρμογές θα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των υψηλότερων διεργασιών, όπως βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων, χρόνοι συντήρησης, και ενεργειακή διαχείριση.

10.3.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Όλοι οι διακομιστές δεδομένων, σταθμοί χειρισμού, κ.λ.π. του συστήματος, θα είναι συμβατοί με το τρέχων λειτουργικό σύστημα των Windows. Είναι επομένως σημαντικό να υποστηρίζεται η εγκατάστασή τους σε νέες εκδόσεις των Windows (με διαφορά 6 μηνών μετά την έκδοσή τους από την Microsoft), καθώς και η προηγούμενη έκδοση. Η χρήση της υποδομής των δικτύων του πελάτη είναι επιθυμητή, ώστε το σύστημα να μπορεί να εγκατασταθεί σε ένα τυποποιημένο περιβάλλον.

10.3.3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΛΙΚΟΥ

Ελάχιστη απαίτηση για τον σταθμό διαχείρισης (ως σταθμός εργασίας), με SQL Server Express, και εγκατάσταση του έργου τοπικά στον υπολογιστή:

Ο κεντρικός Η/Υ είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι:

- ~ Επεξεργαστής Pentium 7.0 GHz
- ~ 2GB RAM
- ~ > 500 GB Hard Disc
- ~ 21" monitor

- ~ Κάρτα οθόνης 1024x768x256 colors (SVGA)
- ~ DVD drive
- ~ Προαιρετικά κάρτα ήχου

Δυνατότητα προσθήκης εξωτερικού δίσκου για δημιουργία αρχείων ασφαλείας

10.3.4 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο κεντρικό σταθμός επιτήρησης θα διαθέτει την δυνατότητα καθορισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου στα οποία θα μπορεί κάποιος χρήστης να επέμβει. Ο προγραμματισμός αυτών θα μπορεί να γίνεται είτε βάσει των περιοχών του κτιρίου, είτε βάσει των οργανωτικών δικαιωμάτων που έχει ο κάθε χρήστης στο κτίριο.

10.3.5.ΓΡΑΦΙΚΑ

Στον κεντρικό σταθμό επιτήρησης θα υιοθετηθεί ένα ενοποιημένο γραφικό περιβάλλον με εργονομικά γραφικά για την λειτουργία, παρακολούθηση, βελτιστοποίηση, και καταγραφή όλων των διασυνδεδεμένων συστημάτων αυτοματισμού.

Οι κοινοποιήσεις του συστήματος θα εμφανίζονται και αξιολογούνται στον κεντρικό σταθμό επιτήρησης και ελέγχου.

Τα γραφικά του κεντρικού σταθμού επιτήρησης θα πληρούν τις απαιτήσεις των χρηστών, ώστε η λειτουργία του συστήματος να είναι εύκολη, και ο χρήστης να μην χρειάζεται ειδικές γνώσεις υπολογιστών. Τα σύμβολα που θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία των γραφικών θα είναι σύμφωνα με τους κανόνες των HVAC συμβόλων (DIN 19227).

Τα γραφικά του κεντρικού σταθμού θα αποτελούνται από δυναμικές παραστάσεις υψηλής ανάλυσης. Θα είναι δομημένο έτσι ώστε να είναι δυνατή η παράθεση όλων των υποσυστημάτων των εγκαταστάσεων. Κάθε σύμβολο / αντικείμενο θα μπορεί να εμφανίζει πολλά στοιχεία του συστήματος / υποσυστήματος. Διάφορα παράθυρα με γραφικές παραστάσεις θα μπορούν να είναι ταυτόχρονα ανοιχτά, και όλα τα παράθυρα να ενημερώνονται δυναμικά.

Μετρούμενα μεγέθη, επιθυμητές τιμές, ρυθμίσεις χρηστών, και συναγερμοί θα εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο. Οι αλλαγές θα εμφανίζονται μέσω συμβόλων π.χ. κίνηση, αλλαγή χρώματος, παρουσίαση γραφικού, κείμενο, κα.

10.3.6. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Εκτεταμένες αναλύσεις και αξιολογήσεις της ηλεκτρικής ενέργειας του κτιρίου θα πρέπει να υπάρχει στο επίπεδο διαχείρισης. Μετά την εξέταση των δεδομένων θα πρέπει να είναι εμφανές ποια από τα ηλεκτρομηχανολογικά μέρη του κτιρίου λειτουργούν αναποτελεσματικά ως προς την ενεργειακή κατανάλωση, ώστε εύκολα ο χειριστής να μπορεί να κάνει τις απαραίτητες αλλαγές που τυχόν απαιτηθούν.

10.3.7. ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Κατ' ελάχιστον οκτώ διαφοροποιήσεις ρυθμίσεων θα μπορούν να προγραμματιστούν στο τοπικό επίπεδο ή στο επίπεδο διαχείρισης. Θα υποστηρίζονται οι ακόλουθοι τύποι χρονοπρογραμμάτων::

Διαδικά: π.χ. Εκκίνησης / Στάσης (On/Off)

Αναλογικά: π.χ. προφίλ ρυθμίσεων

Πολλαπλών καταστάσεων: π.χ. συνθήκες άνεσης/οικονομικής λειτουργίας/προστασίας.

Θα υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού ειδικών ημερών στο επίπεδο διαχείρισης μέσω του: Ημερολογίου του συστήματος.

Ειδικής καταχώρησης στο χρονοπρόγραμμα της εγκατάστασης.

Θα είναι δυνατή η πρόσβαση στα χρονοπρογράμματα των Η/Μ εγκαταστάσεων από την τρέχουσα σελίδα γραφικών. Τα χρονοπρογράμματα θα εμφανίζονται με σχηματικό τρόπο και θα είναι εύκολα στη χρήση τους.

Οι εξαιρέσεις των χρονοπρογραμμάτων μέσω του ημερολογίου θα παρακάμπτουν το εβδομαδιαίο χρονοπρόγραμμα. Ο χρήστης θα αναθέτει τις απαιτούμενες προτεραιότητες για την αποφυγή επικάλυψης λειτουργιών. Επίσης όλα τα παραπάνω θα μπορούν να πραγματοποιηθούν από οποιαδήποτε μονάδα χειρισμού.

10.3.8. ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η πρόσβαση στις λειτουργίες του προγράμματος και κατά επέκταση στις λειτουργίες των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων θα είναι ελεγχόμενη. Για όποια αλλαγή παραμέτρου, από το πρόγραμμα επιτήρησης, θα υπάρχει έλεγχος πρόσβασης με την έννοια της πληκτρολόγηση ενός κωδικού αριθμού για κάθε χρήστη ή τεχνικό. Ο κωδικός αριθμός θα κατατάσσει αυτόματα τον χρήστη σε μία κατηγορία πρόσβασης. Η ανώτερη κατηγορία θα επιτρέπει πρόσβαση στα πάντα. Θα πρέπει να υπάρχουν οι παρακάτω τέσσερις κατηγορίες:

Διαχειριστής

Παραμετροποίηση προγραμμάτων και γραφικών

Λειτουργίες αλλαγής και προσαρμογής ρυθμίσεων

Guest

Ο κεντρικός σταθμός θα πρέπει να εκπληρώνει και τις απαιτήσεις του τμήματος πληροφορικής του πελάτη, και ειδικότερα την ασφάλεια και τους κωδικούς πρόσβασης σε αυτόν. Οι ισχύουσες πολιτικές του πελάτη στον τομέα πληροφορικής θα ισχύουν, και η πρόσβαση στον κεντρικό σταθμό θα μπορεί να αξιοποιήσει τις λειτουργίες και χαρακτηριστικά των Windows Authentication.

10.3.9. ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Οι ψηφιακοί ελεγκτές περιέχουν όλα τα φυσικά σημεία της εγκατάστασης. Σε κάθε φυσικό σημείο θα δύναται να τεθούν όρια συναγερμών. Η παραμετροποίηση των ορίων θα μπορεί να επιτυγχάνεται μέσω των μονάδων χειρισμού. Οι συναγερμοί θα παραμετροποιούνται για την απαίτηση αναγνώρισης από τον χρήστη, για την μη απαίτηση αναγνώρισης από τον χρήστη, ή για την απαίτηση αναγνώρισης και επαναφοράς από τον χρήστη.

Οι κοινοποιήσεις των συναγερμών θα εμφανίζονται άμεσα στις μονάδες χειρισμού. Οι χρήστες θα μπορούν να αναγνωρίσουν ή/και επαναφέρουν τους συναγερμούς, ανάλογα με τα δικαιώματά τους. Χρονικές καθυστερήσεις (π.χ. για την επιτήρηση λειτουργίας, την εποπτεία, την ενεργοποίηση των πρεσοστατών και των φίλτρων κάποιας εγκατάστασης) θα δύναται να τροποποιηθούν μέσω της μονάδας χειρισμού.

Θα υποστηρίζονται δύο τύποι συναγερμών στο επίπεδο διαχείρισης (της εγγενής αναφοράς, και της αλγοριθμικής αναφοράς) σαν παραλήπτες. Οι συναγερμοί από τους ψηφιακούς ελεγκτές θα λαμβάνονται στο επίπεδο διαχείρισης, από τον σταθμό διαχείρισης, αλλά δεν θα δημιουργούνται βάσει της αλλαγής τιμής, ή της αλλαγής κατάστασης στο σταθμό διαχείρισης. Όλοι οι συναγερμοί θα εμφανίζονται στον σταθμό διαχείρισης με την εκκίνησή αυτού.

Εγγενής: Κάθε σημείο BACnet θα είναι σε θέση να δημιουργήσει κοινοποίηση συναγερμού.

Αλγοριθμική: Εποπτεία ορίων.

Ανάλογα με τα ατομικά δικαιώματα πρόσβασης, οι χρήστες θα μπορούν να αναγνωρίσουν όλες τις κοινοποιήσεις του συστήματος (συναγερμοί, συμβάντα, βλάβες, κ.λ.π.), από οποιονδήποτε σταθμό επιτήρησης ανεξαρτήτου τοποθεσίας αυτού. Για τις ανάγκες των καταγραφών, ο χρόνος (ημερομηνία και ώρα) και η προέλευση (ποιος και από που) θα αναγράφεται στο συμβάν αναγνώρισης.

Οι τοποθεσίες περιλαμβάνουν:

- Η επί τόπου αναγνώριση (στον ψηφιακό ελεγκτή).
- Η αναγνώριση στο επίπεδο διαχείρισης (κεντρικός σταθμός επιτήρησης)
- Η απομακρυσμένη αναγνώριση (απομακρυσμένος σταθμός επιτήρησης)

Για την εύκολη ερμηνεία των συναγερμών, αυτοί θα κατατάσσονται σε κατηγορίες βάσει χρώματος. Η ακολουθία, η λειτουργία, και η προτεραιότητα θα διακρίνονται εύκολα και γρήγορα. Το παράθυρο εποπτείας συναγερμών, θα εμφανίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πελάτη.

Από το κείμενο κοινοποίησης των συναγερμών - συμβάντων, θα αναφέρονται όλες οι σχετικές προς αυτό πληροφορίες για τον εύκολο και γρήγορο εντοπισμό της εγκατάστασης που τελεί υπό συναγερμό. Κατ' ελάχιστο θα πρέπει να περιλαμβάνει:

Σαφές κείμενο.

Όνομα πίνακα ελέγχου (ψηφιακός ελεγκτής).

Όνομα εγκατάστασης.

Προτεραιότητα (min. 16 διαφορετικές προτεραιότητες).

Ωρα και ημερομηνία.

Κατάσταση (αναγνωρισμένο ή μη αναγνωρισμένο).

Πληροφορίες σχετικά με τις απαιτούμενες ενέργειες για τη άρση του περιστατικού..

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα προσφέρει την δυνατότητα φιλτραρίσματος των συναγερμών. Το φιλτράρισμα θα παράγεται από τις λίστες των συναγερμών ή τις προτεραιότητές τους. Οι συναγερμοί θα εμφανίζονται σε αναδυόμενα παράθυρα, και οι σχετικές οδηγίες που θα βρίσκονται εκεί είναι το μέσο για την βοήθεια προς τον χρήστη να βρει την λύση του προβλήματος.

10.3.10 ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι τοπικές μονάδες χειρισμού θα επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν προσωρινά γραφήματα δεδομένων όλων των μεταβλητών, και την καταγραφή τους στον πίνακα αυτοματισμού, για διαγνωστικούς σκοπούς.

Για την βελτιστοποίηση των λειτουργιών της εγκατάστασης, ο κεντρικός σταθμός θα μπορεί να εμφανίζει πολλαπλές μεταβλητές - σε κοινό παράθυρο - σε μορφή γραφήματος. Τα συστήματα μεσαίας και υψηλής πολυπλοκότητας όπως αυτά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο απαιτούν έως και δέκα (10) μεταβλητές στο ίδιο παράθυρο. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο ο κεντρικός σταθμός να μπορεί να καταγράφει πολλαπλές μεταβλητές σε μορφή γραφήματος ταυτόχρονα.

Για την μεγαλύτερη ευελιξία του συστήματος, οι χρήστες θα μπορούν να αντιστοιχίσουν μεταβλητές σε γραφήματα και έτσι να καταγράψουν ιστορικά δεδομένα τουλάχιστον 4 πρόσθετων σημείων, ξεχωριστά για κάθε εγκατάσταση. Η αντιστοίχιση θα γίνεται στον κεντρικό σταθμό διαχείρισης.

Μεταβλητές ζωτικής σημασίας για τις εγκαταστάσεις θα αποθηκεύονται. Ο χρόνος καταγραφής των μεταβλητών θα επιλέγεται με βάση τον τύπο του σήματος, δηλ. οι αναλογικές τιμές θα καταγράφονται κυκλικά, ενώ οι δυαδικές τιμές και οι τιμές πολλαπλών επιλογών θα καταγράφονται βάσει συμβάντων (αλλαγής τιμής).

Οι τιμές των γραφημάτων συλλέγονται από τους τοπικούς ψηφιακούς ελεγκτές και στη συνέχεια μεταφέρονται στον κεντρικό σταθμό διαχείρισης των εγκαταστάσεων. Η μεταφορά θα γίνεται μετά την λήξη ορίου χρόνου, ή του αριθμού των εγγραφών που έχει επιλεγεί από τον χρήστη. Οι τιμές των γραφημάτων δεν θα χάνονται σε περίπτωση προσωρινής διακοπής του κεντρικού σταθμού διαχείρισης.

10.4. ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

10.4.1. ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα διαθέτουν ενσωματωμένη ευφυΐα, θα είναι ικανοί να λειτουργούν αυτόνομα, και θα έχουν σχεδιαστεί για εφαρμογές Αποκεντρωμένου Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Decentralized Direct Digital Control), σχετικά με ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενοι χρησιμοποιώντας αντικείμενα και αλγορίθμους ειδικά σχεδιασμένους για τον αυτοματισμό των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου. Τα προγράμματα αυτά θα έχουν την ικανότητα να εκτελούν λειτουργίες όπως: Ρυθμίσεις, Ελέγχους, Μετρήσεις, Κοινοποιήσεις, Παρακολουθήσεις, Καταγραφές, Χρονοπρογραμματισμούς, Αποθήκευση δεδομένων, Καταγραφές συμβάντων κ.α. σύμφωνα με το πρότυπο DIN EN ISO 16484-5. Ο ανάδοχος θα πρέπει να επισυνάψει πιστοποιητικά BACnet για τους ψηφιακούς ελεγκτές.

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα έχουν επικοινωνία που βασίζεται στο πρότυπο BACnet, θα είναι πιστοποιημένοι από εργαστήρια δοκιμών BACnet, και θα φέρουν το λογότυπο BTL. Ο ενσωματωμένος επεξεργαστής θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος για αυτόνομη λειτουργία. Η επικοινωνία θα πραγματοποιείται βάσει του DIN ISO 16484-5 και BACnet Rev. 1.4

Οι αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές θα είναι εφοδιασμένοι με όλα τα απαραίτητα υλικά για επικοινωνία μέσω LonTalk (BACnet over Lon), και θα συνδέονται με καλώδιο UTP cat 5e σε ελεύθερη τοπολογία με μέγιστο συνολικό μήκος καλωδίου 900μ. Ταυτόχρονα, θα είναι εφικτή και η διασύνδεσή του στο δίκτυο Ethernet / IP μέσω της υπάρχουσας εγκατάστασης της δομημένης καλωδίωσης του κτιρίου.

Το δίκτυο επικοινωνίας των ελεγκτών θα υλοποιηθεί όπως φαίνεται στο αντίστοιχο κατακόρυφο διάγραμμα.

10.4.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η τοπική λειτουργία με πρόσβαση στον αντίστοιχο ψηφιακό ελεγκτή, ή η λειτουργία μέσω του BACnet δικτύου σε όλους τους ψηφιακούς ελεγκτές, ή η απλή λειτουργία χειριστηρίων χώρου θα είναι διαθέσιμη.

10.4.3. ΚΑΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ / ΕΞΟΔΩΝ

Οι μεγάλες και πολύπλοκες εγκαταστάσεις καθιστούν αναγκαία την μεγάλη ευελιξία σε κάρτες εισόδων / εξόδων (I/O modules). Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να είναι εφικτή η σύνθεση των καρτών ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε εγκατάστασης. Θα είναι διαμορφωμένες για ποικίλους τύπους σημάτων, θα ομαδοποιούνται αναφορές τύπου κάρτας, θα φέρουν κατάλληλη ετικέτα με τα σημεία που ελέγχουν.

Η χρήση αποκεντρωμένων καρτών εισόδων / εξόδων απαιτείται, για την μείωση του μήκους καλωδίων, τον περιορισμένο χώρο των πινάκων, την μείωση των ψηφιακών ελεγκτών, κ.λ.π. Οι κάρτες θα μπορούν να τοποθετούνται έως και 200 μ. από τους ψηφιακούς ελεγκτές. Ο μέγιστος αριθμός των καρτών θα περιορίζεται μόνο από τον μέγιστο αριθμό καρτών / σημείων που μπορεί να ελέγξει ο αντίστοιχος ψηφιακός ελεγκτής.

Θα είναι δυνατός ο διαχωρισμός του ηλεκτρονικού μέρους των καρτών από την βάση καλωδίωσης για την απλοποίηση των δοκιμών των εγκαταστάσεων. Κατά συνέπεια, θα είναι εφικτό να γίνουν οι δοκιμές των εγκαταστάσεων χωρίς την επιρροή των καρτών. Οι κάρτες εισόδων / εξόδων θα διαθέτουν και τερματισμούς σύνδεσης των καλωδίων. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε όλες οι εισοδοί και έξοδοι θα πρέπει να καλωδιωθούν μέσω τερμάτων απομόνωσης, το κόστος των οποίων θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στη προσφορά.

10.4.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Τα όργανα πεδίου θα μπορούν να συνδεθούν στις κάρτες συλλογής του συστήματος χωρίς ενδιάμεσο υλικό. Σε περίπτωση εσφαλμένης σύνδεσης, οι κάρτες συλλογής και τα όργανα πεδίου θα προστατεύονται από βραχυκύκλωμα των AC/DC 24V. Τυχόν διαταραχές στα όργανα πεδίου (βραχυκύκλωμα, ανοιχτό κύκλωμα, εσφαλμένο υλικό, κ.λ.π.) θα κοινοποιούνται και θα εμφανίζονται, ώστε να είναι άμεσα ανιχνεύσιμα.

Ο σχεδιασμός των απαραίτητων αλληλεπιδράσεων και μηνυμάτων σφαλμάτων για την επιτήρηση των καλωδίων (ανοιχτό κύκλωμα, χαλαρές συνδέσεις, κλπ..) σύμφωνα με κανόνες κλειστών κυκλωμάτων απαιτείται. Δηλαδή, ο ψηφιακός ελεγκτής επιτηρεί τα κυκλώματά του, και θεωρεί κανονική λειτουργία την κλειστή επαφή, ενώ σφάλμα την ανοιχτή επαφή.

10.4.5. ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Ο ψηφιακός ελεγκτής με τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του θα υποστηρίζει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων, (αισθητήρια) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων) που υπάρχουν στην αγορά (0-10Vdc, 0/4-20ma, Resistor elements, κ.λ.π.), χωρίς να απαιτείται επιπλέον υλικό. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει ότι οι προσφερόμενες συσκευές και περιφερειακό υλικό έχουν δοκιμαστεί και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του συνόλου του προσφερόμενου συστήματος.

10.4.6. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα επιτρέπουν αλλαγές στα προγράμματά τους χωρίς να είναι απαραίτητη η απενεργοποίηση των ελεγχόμενων από αυτούς Η/Μ εγκαταστάσεων, και χωρίς να χάνουν τις προεγκατεστημένες ρυθμίσεις τους.

Η ενημέρωση των προγραμμάτων του ψηφιακού ελεγκτή, δεν θα διακόπτει τη λειτουργία του.

Με τα κατάλληλα δικαιώματα, οι χρήστες θα μπορούν να αλλάξουν τις μεταβλητές όπως χρονοπρογράμματα, ρυθμίσεις θερμοκρασιών, κ.λ.π. σε οποιονδήποτε ψηφιακό ελεγκτή, μέσω του δικτύου του συστήματος.

10.5. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Προσβλέποντας στην μακροπρόθεσμη λειτουργία του συστήματος, το σύστημα ελέγχου των κτιριακών εγκαταστάσεων θα πρέπει να παρέχει όλους του τρόπους διασύνδεσης με τρίτα προς αυτό συστήματα, μέσω των κοινών (ανοιχτών) επικοινωνιών που διαθέτει η αγορά σήμερα.

Το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα μπορεί να ανταλλάσσει πληροφορίες με άλλα αυτόνομα συστήματα ελέγχου ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που θα έχουν δικτυακή επικοινωνία, όπως τα διάφορα συστήματα μέτρησης, το σύστημα πυρανίχνευσης και κατάσβεσης, το σύστημα ασφαλείας, το σύστημα παράλληλης λειτουργίας ψυκτών, το σύστημα ελέγχου φωτισμού κλπ. Η διασύνδεση, δηλαδή, η σύνδεση των συστημάτων αυτών με το δίκτυο του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων, θα γίνεται μέσω ηλεκτρονικών συσκευών μετάφρασης πρωτοκόλλων.

Τα πρωτόκολλα επικοινωνίας θα είναι τυποποιημένα, όπως :

BACnet - πρωτόκολλο επικοινωνίας καθιερωμένο από την ASHRAE, υιοθετημένο και υποστηριζόμενο από το ANSI (αριθμός τυποποίησης 135-1995, σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 1805-1 / 1997).

MODBus / JBus - τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας του ISA (Instrument Society of America) το οποίο αναπτύχθηκε για τις ανάγκες της ρομποτικής και της βιομηχανίας.

PROFIBus - τυποποιημένο πρωτόκολλο γερμανικής προέλευσης (EN 50170 Vol.2, σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 13321).

LONMark - ιδιόκτητο πρωτόκολλο ανεπτυγμένο από την εταιρεία Echelon Corporation με βάση τους νευρωνικούς μικροεπεξεργαστές (σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 13154-2).

EIB - τυποποιημένο πρωτόκολλο γερμανικής προέλευσης (DIN V VDE 0829, σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 13154-2).

10.5.1. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΣΩ BACNET

Προεπιλεγμένα πρωτόκολλα και υλικά μέσων επικοινωνίας (πρότυπο ISO) θα εξασφαλίζουν την επικοινωνία του συστήματος. Τρίτα συστήματα θα ενσωματώνονται στο κεντρικό σύστημα των εγκαταστάσεων σε πρωτόκολλο BACnet. Αυτά θα παρέχουν μόνο τα δεδομένα που απαιτούνται για την αποτελεσματική και οικονομική λειτουργία των εγκαταστάσεων αυτών.

10.5.2. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ EIB/KNX

Θα υπάρχει πλήρης διασύνδεση του συστήματος ελέγχου και διαχείρισης φωτισμού, καθώς και του δικτύου των ελεγκτών των μονάδων Fan Coil με το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Συσσκευές και συστήματα KNX με S-mode θα συνδέονται στο κεντρικό σύστημα με αμφίδρομη επικοινωνία σε ψηφιακό ελεγκτή με πρωτόκολλο BACnet για την ενσωμάτωση των υψηλότερου επιπέδου λειτουργιών EIB/KNX π.χ. έλεγχο λειτουργιών δωματίων, ομαδοποίηση ενεργειακής ζήτησης, προγραμματισμός ελέγχου, και λειτουργίες συστήματος (π.χ. ορισμός χρονοπρογραμμάτων, μεταγωγή χειμώνα-θέρους κ.α.). Η διασύνδεση θα είναι άμεση και χωρίς μετατροπή. Τα ελεγχόμενα σημεία του KNX συστήματος θα αντιστοιχούν σε σημεία εισόδου / εξόδου πρωτοκόλλου BACnet στο κεντρικό σύστημα του κτιρίου και θα είναι διαθέσιμα για τις περαιτέρω λειτουργίες και διεργασίες του κεντρικού συστήματος. π.χ. για:

Αναγγελία συναγεμίων και διαχείρισής τους.

Παράκαμψη και ιεράρχηση ελέγχου, και εντολοδότηση κεντρικών λειτουργιών.

Ομαδοποιήσεις.

Χρονικός προγραμματισμός των λειτουργιών τους.

Καταγραφή των μεγεθών τους.

Για την εξασφάλιση της εύκολης και απρόσκοπτης διασύνδεσης μεταξύ των δύο συστημάτων, τα συστήματα αυτά θα πρέπει να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή. Επίσης, κατά τη φάση της προσφοράς, ο προσφέρων θα πρέπει να καταθέσει λίστα εκτελεσμένων έργων στα οποία έχει υλοποιηθεί αντίστοιχη διασύνδεση.

10.5.3. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΜΕ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ BACNET

Συστήματα ανίχνευσης πυρκαγιάς πρωτοκόλλου BACnet που υποστηρίζουν BACnet BIBB AE-LS-B, καθώς και αντικείμενα LifeSafetyPoint και LifeSafetyZone σύμφωνα με το PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) έγγραφο, πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ένταξης στο σύστημα, για την καλύτερη ανάπτυξη και λειτουργία του κεντρικού συστήματος των κτιριακών εγκαταστάσεων. Οι ακόλουθες λειτουργίες θα υποστηρίζονται:

Συναγεμιοί και συμβάντα από το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς θα είναι σαφή και με αδιαμφισβήτητο προσδιορισμό.

Σηματοδοσίες και αναφορές των συσκευών θα εμφανίζονται σύμφωνα με τον πρότυπο BACnet.

Κείμενα και οδηγίες θα μπορούν να προστεθούν σε ανιχνευτές και ζώνες.

Κατόψεις και άλλοι τρόποι προσδιορισμού, καθώς και δυναμικά σύμβολα θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση.

Η τεχνική ιεραρχία του κτιρίου, π.χ. κτίριο, μέρος κτιρίου, ζώνη, ανιχνευτής, θα παρέχονται στον χρήστη για την εύχρηστη λειτουργία του συστήματος.

10.5.4. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ MODBUS

Συσκευές με πρωτόκολλο Modbus θα συνδέονται με αμφίδρομη επικοινωνία στο κεντρικό σύστημα μέσω απομακρυσμένης μονάδας διασύνδεσης που είναι ενσωματωμένη σε ψηφιακό ελεγκτή με πρωτόκολλο BACnet. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα παρέχει τουλάχιστον τις ακόλουθες λειτουργίες Επικοινωνία βάσει προκαθορισμένων συμβάντων.

Peer-to-peer επικοινωνία (αμφίδρομη επικοινωνία).

Επεξεργασία συναγερμών και μηνυμάτων, και διανομή τους στις μονάδες χειρισμών και ελέγχου, και στον σταθμό διαχείρισης του συστήματος.

Δημιουργία ημερήσιων και εβδομαδιαίων χρονοπρογραμμάτων.

Λειτουργίες ετήσιων προγραμμάτων.

Τοπική καταγραφή φυσικών μεγεθών στη μνήμη του ελεγκτή (long-term trend).

10.5.5. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ M-BUS

Συσκευές με πρωτόκολλο M-Bus θα συνδέονται με αμφίδρομη επικοινωνία στο κεντρικό σύστημα μέσω απομακρυσμένης μονάδας διασύνδεσης που είναι ενσωματωμένη σε ψηφιακό ελεγκτή με πρωτόκολλο BACnet. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα παρέχει τουλάχιστον τις ακόλουθες λειτουργίες Επικοινωνία βάσει προκαθορισμένων συμβάντων.

Peer-to-peer επικοινωνία (αμφίδρομη επικοινωνία).

Επεξεργασία συναγερμών και μηνυμάτων, και διανομή τους στις μονάδες χειρισμών και ελέγχου, και στον σταθμό διαχείρισης του συστήματος.

Δημιουργία ημερήσιων και εβδομαδιαίων χρονοπρογραμμάτων.

Λειτουργίες ετήσιων προγραμμάτων.

Τοπική καταγραφή φυσικών μεγεθών στη μνήμη του ελεγκτή (long-term trend).

10.6. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Οι συσκευές του επιπέδου αυτοματισμού και του επιπέδου διαχείρισης θα τροφοδοτούνται από το δίκτυο Αδιαλειπτης Τροφοδοσίας Ρεύματος (UPS).

Όλες οι πληροφορίες και τα δεδομένα θα αποθηκεύονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος ή επεκτάσεων του συστήματος ή την απομάκρυνση / μεταφορά των ψηφιακών ελεγκτών. Οι λειτουργίες και όλες οι παράμετροι του συστήματος (ρυθμίσεις μεγεθών, χρονοπρογράμματα, κ.λ.π.) θα αποθηκεύονται. Οι συναγερμοί, καταγραφές μεγεθών, κ.α. θα αποθηκεύονται στους ψηφιακούς ελεγκτές για τουλάχιστον 3 ημέρες χωρίς μπαταρία. Για τον λόγο αυτό, σε κανονικές συνθήκες, θα υπάρχει συνεχής παρακολούθηση των μπαταριών των ψηφιακών ελεγκτών, και θα υπάρχει σχετική αναγγελία μηνύματος σε περίπτωση που υπάρχει χαμηλή τάση στη μπαταρία.

Σε περίπτωση διακοπής και επαναφοράς της ηλεκτρικής τροφοδοσίας των εγκαταστάσεων και των ψηφιακών ελεγκτών, το κεντρικό σύστημα θα πρέπει να επαναφέρει τις εγκαταστάσεις στην προηγούμενη κατάστασή τους. Αυτό πρέπει να επιτευχθεί με την απαραίτητη χρονική καθυστέρηση μεταξύ της επαναφοράς κάθε εγκατάστασης, ώστε να αποφευχθούν φορτία αιχμής κατά την μεταβατική περίοδο. Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα κρατούν στη μνήμη τους όλα τα στοιχεία (εντολές, μετρήσεις, ρυθμίσεις κ.λ.π.), ώστε να είναι δυνατή η παραπάνω λειτουργία.

10.7. ΩΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΑΥΤΟΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΑΓΝΩΣΗ

Το σύστημα θα διαθέτει ενιαίο σύστημα χρονισμού, με έναν ψηφιακό ελεγκτή να ορίζεται ως χρονιστής του συστήματος. Αυτός θα πρέπει να υποστηρίζει τα BACnet BIBB DM-TS-A σύμφωνα με το έγγραφο συμμόρφωσης PICS. Ο χρονιστής του συστήματος θα μπορεί να λαμβάνει την ώρα και ημερομηνία μέσω DCF277 σήματος, και να την μεταβιβάζει στους υπόλοιπους ψηφιακούς ελεγκτές του συστήματος.

Ο συγχρονισμός θα επιτυγχάνεται με τη χρήση των Windows ή BACnet υπηρεσιών.

-Ο χρονιστής του συστήματος θα λαμβάνει την ώρα από Internet διακομιστή χρόνου ή από υπηρεσίες ασύρματου συγχρονισμού ώρας (Υπηρεσία Windows)

- Ο Κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου θα συγχρονίζει όλους τους ψηφιακούς ελεγκτές τους συστήματος με τη χρήση υπηρεσιών BACnet.

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα λειτουργούν με το δικό τους ρολόι πραγματικού χρόνου σε περίπτωση αστοχίας του συγχρονιστή του συστήματος, και θα επανασυγχρονίζονται με την επαναφορά του συγχρονιστή.

Για την ενημέρωση της τρέχουσας κατάστασης ολόκληρου του συστήματος, το σύστημα θα πρέπει να ενεργεί συνεχή αυτοπαρακολούθηση όλων των συσκευών του. Δυσλειτουργία οποιασδήποτε συσκευής του συστήματος, θα κοινοποιείται.

Θα πραγματοποιείται αυτοδιαγνωστικός έλεγχος για την γρήγορη ανίχνευση και απεικόνιση προβλημάτων ή/και την προσέγγιση των ορίων που τυχόν δημιουργήσουν προβλήματα.

10.8. ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Θα υπάρχουν τέσσερις λειτουργίες υψηλότερου επιπέδου για όλες τις εγκαταστάσεις:

- Τοπική χειροκίνητη λειτουργία με τη λειτουργία του ψηφιακού ελεγκτή.
- Χειροκίνητη λειτουργία μέσω του κεντρικού σταθμού επιτήρησης και ελέγχου (εφόσον οι λειτουργίες των εγκαταστάσεων στους ψηφιακούς ελεγκτές / πίνακες αυτοματισμού είναι στο αυτόματο).
- Χρονοπρογράμματα με την προϋπόθεση ότι όλες οι λειτουργίες των εγκαταστάσεων στους ψηφιακούς ελεγκτές / πίνακες αυτοματισμού είναι στο αυτόματο.
- Αυτόματη λειτουργία.

Όλες οι ελεγχόμενες λειτουργίες των ψηφιακών ελεγκτών θα παραμένουν στο αυτόματο για την μέγιστη διαθεσιμότητα των εγκαταστάσεων από το σύστημα. Μόνο σε μεμονωμένες περιπτώσεις θα πρέπει να αλλάζει λειτουργία από αυτόματο (π.χ. σε περίπτωση αστοχίας των εγκαταστάσεων, σε περιπτώσεις εφεδρικών συστημάτων, κ.λ.π.).

Όλες οι λειτουργίες ασφάλειας και μανδαλώσεων θα λαμβάνουν απόλυτη προτεραιότητα στις λειτουργίες των εγκαταστάσεων, ανεξαρτήτως από τον προγραμματισμένο τρόπο λειτουργίας.

10.8.1. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου θα ενεργοποιούνται/απενεργοποιούνται αυτόματα, ή από κάποιον συμβάν ή χρονοπρόγραμμα. Οι ακόλουθες λειτουργίες θα πρέπει να εγγυώνται: Οι αλγόριθμοι ελέγχου, οι αλγόριθμοι ασφάλειας και μανδαλώσεων θα λειτουργούν ανεξαρτήτως από τον προγραμματισμένο τρόπο λειτουργίας.

10.8.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΣΩ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Οι ελεγχόμενες εγκαταστάσεις θα ενεργοποιούνται/απενεργοποιούνται από ετήσια/εβδομαδιαία/ημερήσια χρονοπρογράμματα που θα ρυθμίζει ο χρήστης του συστήματος. Η λειτουργία αυτή προϋποθέτει ότι όλες οι ελεγχόμενες εγκαταστάσεις είναι στο αυτόματο.

10.8.3. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Απαιτούνται διάφορες επιλογές για την χειροκίνητη λειτουργία.

- Χειροκίνητη λειτουργία μέσω του επιπέδου διαχείρισης (απομακρυσμένη λειτουργία).
- Χειροκίνητη λειτουργία μέσω τοπικού χειριστηρίου ή laptop συνδεδεμένο απευθείας στον πίνακα αυτοματισμού.
- Χειροκίνητη λειτουργία μέσω δικτυακής μονάδας χειρισμού ή απευθείας από τον πίνακα αυτοματισμού.

Γενικά οι παραπάνω χειροκίνητες λειτουργίες είναι επιλογές που βρίσκονται στους ψηφιακούς ελεγκτές. Η χειροκίνητη λειτουργία επιτρέπει την παράκαμψη της προγραμματισμένης λειτουργίας των εγκαταστάσεων για λόγους της προσωρινής διαφοροποίησης των αναγκών του κτιρίου. Οι εγκαταστάσεις που λειτουργούν βάσει κάποιας αυτόματης λειτουργίας (χρονοπρόγραμμα, ζήτηση κ.α.), θα μπορούν να ενεργοποιούνται / απενεργοποιούνται από το σύστημα με τις χειροκίνητες επιλογές. Ο έλεγχος της χειροκίνητης λειτουργίας κάποιας εγκατάστασης θα αντιστοιχεί στον έλεγχο της αυτόματης λειτουργίας της (ρυθμίσεις, κ.λ.π).

10.9. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η συγκρότηση του κεντρικού συστήματος ελέγχου-παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές :

10.9.1. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.

Αποτελείται απο το στοιχείο του αισθητηρίου που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων απο -20° έως $+50^{\circ}$ C με ακρίβεια $\pm 1K$, και το κατάλληλο περίβλημα για την εξωτερική τοποθέτηση με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΗΣ.

Το αισθητήριο θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνωση ή σε δοχείο.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με θετική μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

- Περιοχή μέτρησης : $-10^{\circ}C$ έως $+100^{\circ}C$
- Ακρίβεια : $\pm 1\%$
- Ονομαστική πίεση : > 10 bar
- Προστασία : IP 43 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

Αποτελείται απο το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων απο -10° έως 100° C με ακρίβεια $\pm 1K$, και κατάλληλο εμβαπτιζόμενο στέλεχος με θήκη και σπείρωμα R 1/2". Ακόμη περίβλημα με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.3. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΑΦΗΣ

Το αισθητήριο θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε επαφή με σωλήνωση.

Το αισθητήριο θα αποτελείται από το κιβώτιο στο οποίο είναι τοποθετημένο το ηλεκτρικό μέρος, την βάση/θερμικό στοιχείο, η οποία θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για την πλήρη επαφή της με τον

σωλήνα, το καλώδιο διασύνδεσης των παραπάνω και τον μηχανισμό συγκράτησης του αισθητηρίου στον σωλήνα.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με θετική μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

- Περιοχή μέτρησης : 0°C έως +100°C
- Ακρίβεια : ±1%
- Προστασία : IP 43 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

10.9.4. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ.

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Ο βολβός του αισθητηρίου θα είναι μεταβλητού μήκους, έτσι ώστε με εγκατεστημένο το αισθητήριο, η άκρη του να βρίσκεται περίπου στο κέντρο του αεραγωγού.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με θετική μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

- Περιοχή μέτρησης : -10°C έως +60°C
- Ακρίβεια : ± 1 %
- Προστασία : IP 43 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -10° έως 60°C με ακρίβεια ±1K και το κατάλληλο περίβλημα για τοποθέτηση σε κανάλι αεραγωγού με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.5. ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.

Αποτελείται από το ποτενσιόμετρο μεταβλητής αντίστασης, το κομβίο ρύθμισης και την πλάκα ενδείξεων επιθυμητής θερμοκρασίας από 15° έως 30° C.

10.9.6. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΧΩΡΟΥ 2 ΘΕΣΕΩΝ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ.

Θα είναι καλαίσθητης μορφής και κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με θετική μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

- Περιοχή μέτρησης : 0°C έως +50°C
- Ακρίβεια : ±1%
- Προστασία : IP 30 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

Αποτελείται από το διμεταλλικό στοιχείο ή διπλό διάφραγμα με μεταβολή πίεσης αερίου, τη μεταγωγική επαφή του θερμοστάτη ισχύος τουλάχιστον 2A/220V AC, και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασιών περιοχής από 0° έως 50° C διαφορικό λειτουργίας 1° C. Ακόμη θα έχει στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.7. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΗΣ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ.

Αποτελείται από το στοιχείο μέτρησης τύπου διαστολής υγρού σε βολβό, ή τύπου ντίζας-σωλήνα, τη μεταγωγική επαφή εντολής του θερμοστάτη, ισχύος τουλάχιστον 2A/220V AC και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασίας περιοχής από 30° έως 120° C και θα απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά σε περίπτωση που ανοίξει η επαφή. Ακόμη θα φέρει στεγανούς ακροδέκτες σύνδεσης και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.8. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑΓΩΝΙΑΣ.

Αποτελείται από το στοιχείο μέτρησης τύπου αποστάσεως με τριχοειδή σωλήνα 6 μέτρων. Περιοχή

ρύθμισης 2° έως 7° C διαφορικό 6,5° C. Επαφή εντολής μεταγωγική 2A/220V AC.

10.9.9. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ, ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ.

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Ο βολβός του αισθητηρίου θα είναι μεταβλητού μήκους, έτσι ώστε με εγκατεστημένο το αισθητήριο, η άκρη του να βρίσκεται περίπου στο κέντρο του αεραγωγού.

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας του αέρα θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

- Περιοχή μέτρησης : 10% -90%
- Ακρίβεια : ±3%
- Έξοδος : 4 - 20 mA ή 0 -10 VDC
- Τροφοδοσία : 24 V AC
- Προστασία : IP 43 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

Αποτελείται από το αισθητήριο που είναι υγροσκοπική ταινία μεταβολής μήκους από ειδικό πλαστικό περιοχής μετρήσεων από 10 έως 90 % RH, το κατάλληλο περίβλημα για στήριξη σε αεραγωγό, στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.10. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ

Θα είναι καλαίσθητης μορφής και κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

- Περιοχή μέτρησης : 10% -90%
- Ακρίβεια : ±3%
- Έξοδος : 4 - 20 mA ή 0 - 10 V AC
- Τροφοδοσία : 24V AC
- Προστασία : IP 30 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 1447 DIN 40050)
-

10.9.11. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ.

Αποτελείται από το αισθητήριο μέτρησης τύπου ημιαγωγού του οποίου η αγωγιμότητα μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση διαφόρων αερίων και οσμών στον χώρο.

Η ευαισθησία του στοιχείου μέτρησης αντιστοιχεί περίπου στην αντικειμενική αίσθηση οσμών που αισθάνονται οι άνθρωποι. Επίσης περιλαμβάνεται η μονάδα συγκρισης και ελέγχου με κομβίο περιοχής 0 ÷ 100% (πτωχός ÷ καλός αέρας). Η μονάδα αυτή τοποθετείται εντός κιβωτίου και στηρίζεται με ράγα DIN.

10.9.12. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ.

Αποτελείται από το χάλκινο έλασμα ελέγχου ροής νερού που τοποθετείται σε μούφα R 1", το διακόπτη εντολής του οργάνου με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνες μέχρι 8", το στεγανό περίβλημα των ακροδεκτών προστασίας IP 54, και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.13. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ.

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης ή σε κιβώτια φίλτρων (κλιματιστικής μονάδας ή ψευδοροφής), θα συνοδεύεται από 2 σωλήνες μέτρησης πίεσης καταλλήλου μήκους και διαμέτρου.

Θα διαθέτει κλίμακα ρύθμισης και περιστροφικό κομβίο για ρύθμιση στην απαιτούμενη τιμή διαφορικής πίεσης.

Εάν η διαφορική πίεση μεταξύ των δύο αισθητηρίων περάσει την προκαθορισμένη τιμή (άνω ή κάτω) κλείνει η επαφή σηματοδότησης.

- Περιοχή μέτρησης : Ανάλογα με το ΔΡ του ανεμιστήρα ή φίλτρου
- Έξοδος : Μεταγωγική επαφή 1 A / 230 V
- Προστασία : IP 43 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφοράς πίεσης, περιοχής από 1 έως 125 mm WG, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, περίβλημα και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση στατικής ή διαφορικής πίεσης, ακροδέκτες με προστασία IP 34, και αναγνωριστική πινακίδα.

10.9.14. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ.

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης.

Θα είναι διαφραγματικού τύπου και θα συνοδεύεται από 2 σωλήνες μέτρησης καταλλήλου μήκους και διαμέτρου.

- Περιοχή μέτρησης : 0 - 300 Pa
- Ακρίβεια : 1%
- Έξοδος : 4 - 20 mA ή 0 - 10 VDC
- Προστασία : IP 43 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)
- Τροφοδοσία : 24 V AC

10.9.15. ΠΙΕΖΟΣΤΑΤΗΣ ΥΓΡΩΝ

- Θα είναι κατάλληλος για χρήση σε δίκτυο νερού.
- Θα διαθέτει ηλεκτρική επαφή (τύπου υδραργυρικού διακόπτη) η οποία θα ανοίγει ή θα κλείνει όταν η ελεγχόμενη πίεση περάσει κάποιο προκαθορισμένο όριο το οποίο θα είναι ρυθμιζόμενο με κατάλληλο περιστροφικό κομβίο.

10.9.16. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΓΡΩΝ.

Αποτελείται από το πλωτήρα τύπου "αχλάδι" με επένδυση HYPALON για νερό και πετρέλαιο. Μεταγωγική επαφή ισχύος 2A/220V AC.

10.9.17. ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ.

Οι μορφοτροπίες θα είναι γαλβανικά μονωμένοι μεταξύ εισόδου - εξόδου. Κέλυφος από άκαυστο υλικό πλαστικό. Τάση δοκιμής 2KV / 1 λεπτό. Περιοχή μέτρησης 0 έως Τιμή ονομαστική. Σήμα εξόδου 4 - 20 mA Ακρίβεια $\pm 1\%$.

Θα υπάρχουν μορφοτροπίες μέτρησης των πιο κάτω μεγεθών :

- α. έντασης ρεύματος
- β. ηλεκτρικής ενέργειας / μέγιστης ισχύος
- γ. συχνότητας ρεύματος
- δ. τάσης ρεύματος
- ε. τάσης συνεχούς ρεύματος

10.9.17.1. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΤΑΣΗΣ DC

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και για σύνδεση απ' ευθείας σε δίκτυο συνεχούς ρεύματος.

- Περιοχή μέτρησης : 5 mV - 500 V DC
- Κλάση ακρίβειας : 0.5
- Έξοδος : 4 - 20 mA
- Χρόνος απόκρισης : < 100 ms
- Προστασία : IP 20 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

10.9.17.2. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα.

Η μέτρηση θα γίνεται μέσω μετασχηματιστή έντασης (5 A στο δευτερεύον).

- Περιοχή μέτρησης : Σύμφωνα με τα σχέδια
- Κλάση ακρίβειας : 0.5
- Έξοδος : 4 - 20 mA
- Χρόνος απόκρισης : ≤100ms
- Προστασία : IP 20 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

10.9.17.3. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα.

- Περιοχή μέτρησης : 45 - 55 Hz
- Κλάση ακρίβειας : 1
- Έξοδος : 4-20mA
- Χρόνος απόκρισης : ≤ 300 ms
- Προστασία : IP 20 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144 / DIN 40050)

10.9.18. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.

Οι βαλβίδες ελέγχου 50mm και κάτω θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες 65mm και πάνω θα είναι φλατζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN 10. Οι βαλβίδες είτε 2-οδες είτε 3-οδες θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση. Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών". Οι 3-οδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογίζονται για να έχουν μία πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο που ελέγχεται αλλά πάντα η εξουσία της βαλβίδας (VALVE AUTHORITY) θα είναι μεγαλύτερη από 0,5.

Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι 3-οδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι 3-οδες θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

10.9.18.1. ΤΡΙΟΔΗ BANNA

Θα είναι προοδευτικής λειτουργίας (αναλογική).

Θα είναι χυτοσιδηρή, τύπου έδρας, κοχλιωτής σύνδεσης (μέχρι 1 1/2") ή φλαντζωτής (για μεγαλύτερες διαμέτρους).

Η προσαρμογή του κινητήρα στην βάννα θα γίνεται άμεσα χωρίς την προσθήκη ενδιάμεσων εξαρτημάτων.

Η τελική επιλογή του μεγέθους της τριόδου θα γίνει μετά την οριστικοποίηση του μεγέθους της κλιματιστικής μονάδας και έτσι ώστε η πτώση πίεσης στην τριόδο να είναι περίπου το μισό από την πτώση πίεσης στο στοιχείο.

- Τροφοδοσία : 24 V AC
- Σήμα ελέγχου : 0 - 10 V DC
- Ονομαστική πίεση : ≥ 10 bar
- Προστασία : IP 43 ή μεγαλύτερη (κατά IEC 144/DIN 40050)

10.9.19. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.

Τα διαφράγματα ελέγχου θα είναι πολύφυλλα αντιθέτως κινούμενα και θα έχουν μία επιτρεπόμενη διαρροή μικρότερη από 1% της πλήρους παροχής των όταν είναι σε κλειστή θέση.

Οι τριβείς κυλίσεως θα είναι αυτολίπαντοι χωρίς να υπόκεινται σε οξειδωση ή να αυξάνουν τις τριβές με τον χρόνο.

Τα φύλλα θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα, και δεν θα λυγίζουν καθ' όλο το μήκος των.

Κάθε διάφραγμα νοείται πλήρες με τους μοχλισμούς και τους βραχίονες, σε περίπτωση που η διάταξη απαιτεί περισσότερους από έναν ωθητήρες για να λειτουργήσουν τα διαφράγματα, αυτό θα εμφανίζεται λεπτομερώς στην κατάσταση των απαιτούμενων οργάνων αυτοματισμού.

10.9.20. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΩΘΗΤΗΡΕΣ.

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24V AC, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 15 και 120 δευτερόλεπτα για συνεχή κίνηση από τη μία ακραία θέση έως την άλλη.

Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής :

α) Αναλογικοί ωθητήρες.

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-10V DC ή 0-20V DC. Θα είναι δυνατόν να ελέγχονται με σήμα PWM (Pulse width modulation) όπου θα απαιτεί ζεύγος δυαδικών εξόδων (BO) και θα ελέγχεται με άμεσο ψηφιακό έλεγχο.

β) Ωθητήρες δύο θέσεων.

Θα κινούνται προοδευτικά προς μια από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για την σήμανση της ανοικτής θέσης.

Δια την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απωλείας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Οι ροπές στρέψης των ωθητήρων και οι δυνατότητες των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν τις δίοδες ή τις τριόδες βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.

Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με δύο εισόδους σωλήνων καλωδίων Φ16 και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους.

10.9.21. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΕΡΑ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία και βοηθητικές επαφές για ένδειξη τέρματος διαδρομής. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Χρόνος Πλήρους Περιστροφής	: <150sec@50Hz.
Ροπή	: 15Nm

Εξοδος : 2 Ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12ο/80ο
 Προστασία : IP54

10.9.22. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΕΡΑ 2 ΘΕΣΕΩΝ

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία : 24Vac
 Χρόνος Πλήρους Περιστροφής : <150sec@50Hz.
 Ροπή : 15Nm
 Προστασία : IP54

10.9.23. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΣ

Θα είναι πραγματικής προοδευτικής λειτουργίας. Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία : 24Vac
 Σήμα Ελέγχου : 0-10Vdc
 Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας: 600/1800 N
 Προστασία : IP54

10.9.24. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση. Θα διαθέτει επίσης βοηθητικές επαφές για την ένδειξη τέρματος διαδρομής.

Τροφοδοσία : 24Vac
 Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας: 600/1800 N
 Εξοδος : Ψυχρή επαφή 10A
 Προστασία : IP54

10.9.25. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ 2 ΘΕΣΕΩΝ

Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία : 24Vac
 Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας: 600/1800 N
 Προστασία : IP54

10.9.26. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΧΩΡΟΥ – ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΚΜ

Οι εντοιχισμένοι θερμοστάτες για τον έλεγχο των μονάδων fan coil θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Επιλογή τρόπου λειτουργίας comfort, energy saving και protection.
- Έλεγχος δύο βανών On-off ή μία προοδευτικής λειτουργίας 3 θέσεων.
- Αυτόματος ή χειροκίνητος επιλογέας ταχυτήτων.
- 2 Είσοδοι πολλαπλών λειτουργιών.
- Αυτόματη ή χειροκίνητη εναλλαγή χειμώνα – θέρος.
- Κλείδωμα ελάχιστης και μέγιστης επιθυμητής τιμής.
- Φωτιζόμενη οθόνη LCD.
- Τοποθέτηση σε κουτί 86 x86 x 47 mm με απόσταση στήριξης 60.3 mm (BS 4662 / IEC 60670).

Εφαρμογές :

- Δισωλήνιο fan coil - ΚΚΜ
- Δισωλήνιο με ηλεκτρική αντίσταση
- Τετρασωλήνιο fan coil - ΚΚΜ

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κλίμακα ρύθμισης: 5...40 °C
 Διαφορικό: Ρυθμιζόμενο 0,5... 6 K
 Τάση λειτουργίας: AC 230 V , 50/60 Hz
 AC 24 V , 50/60 Hz (ενδεικτικού τύπου RDF340)
 Κατανάλωση: 4 VA

Είσοδοι πολλαπλών λειτουργιών:

Θερμοκρασίας αναρρόφησης
 Θερμοκρασίας νερού
 Εναλλαγή τρόπου λειτουργίας
 Επαφή παραθύρου
 Επαφή υγροποίησης
 Ενεργοποίηση ηλεκτρικής αντίστασης
 Είσοδος σφάλματος
 Επίβλεψη θερμοκρασίας
 Έξοδοι ρελέ: 5 (2) A / AC 230 V
 Χρώμα: RAL9003
 Διαστάσεις (WxHxD): 86x86x37 mm

Αντίστοιχα, οι ελεγκτές για τον έλεγχο μονάδων fan coil στις τουαλέτες και τους κοινόχρηστους χώρους θα έχουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση λειτουργίας	AC 230 V
Συχνότητα	50/60 Hz
Κατανάλωση ισχύος	12 VA
Αλγόριθμος ελέγχου	PI
Τύπος μετατροπεία	KNX-bus
Επικοινωνία	Bus: KNX (S-mode and LTE mode) , Μονάδα χώρου: PPS2
Βύσμα Service	RXT20.1

Ψηφιακές εισοδοι, αριθμός	2
Έξοδοι ρελέ, αριθμός	3
Έξοδοι ρελέ	For 3-speed fan control
Έξοδος ρελέ, τάση επαφής	AC 250 V
Έξοδος ρελέ, ρεύμα επαφής	5 (4) A
Έξοδοι triac, αριθμός	4
Έξοδοι triac	ON/OFF , PWM , 3-θέσεων
Έξοδος triac, έξοδος τάσης	AC 24 V
Έξοδος triac, ρεύμα επαφής	0.5 A
Βαθμός προστασίας	IP30
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN , Με βίδες
Τοποθεσία εγκατάστασης	Fan coil , Κενό οροφής με καπάκι , Πίνακα
Διαστάσεις (W x H x D)	113 x 167 x 62 mm
Συμμόρφωση προϊόντος	Πιστοποίηση κατά eu.bac

10.10. ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ).

Το σύστημα βασίζεται στην τεχνολογία των απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου ΑΚΕ, που είναι εγκατεστημένα κοντά στις διάφορες εγκαταστάσεις, δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης. Κάθε ΑΚΕ είναι ένας ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδυάζει λειτουργίες όπως επεξεργασία, μνήμη, επικοινωνίες και επεξεργασία τοπικών εισόδων / εξόδων, από αισθητήρια και επαφές. Κάθε ΑΚΕ θα επιτηρεί και θα ελέγχει το ανώτερο 120 σημεία και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του συστήματος ΚΠΕ μέχρι 10.000 σημεία ελέγχου.

Οι δυνατότητες εισόδου / εξόδου των ΑΚΕ θα επιτρέπουν την σύνδεση των με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 5 κατηγορίες :

- Αναλογική είσοδος (AI)
Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC, 4-20mA.
- Αναλογική έξοδος (AO)
Θα είναι για τη μεταβολή θέσης και αμέσου ψηφιακού ελέγχου (ΑΨΕ) των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-1V DC, 0-10V DC, 0-20V DC.
- Διαδική Είσοδος (DI)
Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.
- Διαδική έξοδος (DO)
Θα είναι σήμα που προέρχεται από το ΑΚΕ, αλλάζοντας τη κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.
- Είσοδος παλμική (PI)
Θα είναι σήμα που δημιουργείται από το στιγμιαίο κλείσιμο επαφής και θα έχει την ίδια επίδραση με την διαδική είσοδο. Θα χρησιμοποιείται για μέτρηση μεγεθών με απαρίθμηση, όπως κατανάλωση νερού, πετρελαίου.

Όπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (AO) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος δυαδικής εξόδου (BO) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PWM).

Η επικοινωνία του χειριστή με τα ΑΚΕ θα γίνεται απο τη κεντρική θέση μέσω του προσωπικού υπολογιστή ή με τη βοήθεια τοπικών χειριστηρίων που θα βυσματώνονται σε κάθε ΑΚΕ.

Το τοπικό χειριστήριο θα επιτρέπει στον χειριστή να εκθέτει τα μετρούμενα μεγέθη και να δίνει εντολές στα διάφορα συστήματα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί

διάφορους χειρισμούς κοντά στις εγκαταστάσεις.

Επιπλέον, φωτεινοί ενδείκτες, (LED) μέσα στα ΑΚΕ, συνεχώς θα ενημερώνουν για καταστάσεις συναγερμών, επικοινωνία δικτύου LAN και κατάσταση αυτοδοκιμής στα ΑΚΕ.

Τα σημεία ελέγχου των ΑΚΕ μέσα στο δίκτυο LAN, θα είναι " σφαιρικά", έτσι ώστε να συμμερίζονται τις πληροφορίες μεταξύ τους, μέσα σε όλο το συγκρότημα του κτιρίου .

Επιπλέον σε περίπτωση βλάβης του δικτύου LAN, κάθε ΑΚΕ θα συνεχίσει να ελέγχει τα σημεία του με τις πιο τελευταίες πληροφορίες. Εφ' όσον η επικοινωνία αποκατασταθεί οι τιμές των σφαιρικών σημείων αυτομάτως θα ενημερώνονται.

Τα καλώδια επικοινωνίας του δικτύου LAN θα είναι 2 αγωγών συννεστραμμένα και θωρακισμένα στατικά απο ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Το δίκτυο LAN θα είναι δυνατόν να καλύπτει απόσταση έως και 1.000m και θα είναι συμβατά με ΕΙΑ RS-422, ή ΕΙΑ RS-485. Σε περίπτωση βλάβης ενός ΑΚΕ, το δίκτυο LAN θα είναι ικανό αυτομάτως να συνεχίσει τη λειτουργία του με το πλήθος των ΑΚΕ που είναι σε λειτουργία.

10.10.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ (CONTROLLERS) – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Διακρίνονται σε δύο τύπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους:

τις modular προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου και
τις compact μονάδες.

Τα στοιχεία εισόδων - εξόδων (modules), είναι ηλεκτρονικές κάρτες που τοποθετούνται στα ΑΚΕ ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Υπάρχουν οι παρακάτω 4 βασικές κατηγορίες modules:

Στοιχείο ψηφιακής εξόδου.

Στοιχείο ψηφιακής εισόδου.

Στοιχείο αναλογικής εισόδου. Σαν σήματα αναλογικών εισόδων μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα γνωστά σήματα, (0-10Vdc, RTD resistors, 4-20ma), κ.λ.π.

Στοιχείο αναλογικής εξόδου (0-10Vdc)κ.λ.π.

Οποιαδήποτε δυσλειτουργία, οποιουδήποτε module του Συστήματος, που θα μπορεί να οφείλεται είτε στο ίδιο το module είτε σε οποιονδήποτε άλλον παράγοντα, (κακές συνδέσεις, βραχυκυκλώματα, κ.λ.π.), δεν επηρεάζει τις υπόλοιπες λειτουργίες και σημεία του συστήματος, παρά μόνον τα σημεία και τις λειτουργίες αυτών που είναι συνδεδεμένα στο συγκεκριμένο module.

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι από άποψη χωρητικότητας σημείων ελέγχου έτσι ώστε να είναι δυνατή η επιλογή της κατάλληλης μονάδας αναλόγως του μεγέθους της εγκατάστασης. Ανάλογα με τις απαιτήσεις μια ή περισσότερες μονάδες ελέγχου συνδυάζονται για τον σχηματισμό ενός περιφερειακού πίνακα ελέγχου ο οποίος τοποθετείται κοντά στην ή στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις. Στη συνέχεια οι περιφερειακοί πίνακες συνδέονται σε ένα κοινό δίκτυο επικοινωνίας (καλώδιο UTP Category 5) στο οποίο μπορεί να συνδεθεί ένας προσωπικός υπολογιστής τύπου AT / IBM συμβατός.

Τύποι ελεγκτών modular είναι οι παρακάτω:

Ελεγκτής 64 Loading units, (δηλαδή από 64-512 σημεία ελέγχου).

Ελεγκτής 128 Loading units, (δηλαδή από 128-1024 σημεία ελέγχου).

Τύποι ελεγκτών compact είναι οι παρακάτω:

Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 12 σημείων.

Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 22 σημείων.

Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 36 σημείων.

Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 52 σημείων.

Ο κάθε ένας προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα πρέπει κατ' ελάχιστο να πραγματοποιεί τα παρακάτω :

- Έλεγχο διαδικασιών και μανδαλώσεων.
- Αναφορές συναγερμών εσφαλμένης λειτουργίας.
- Προκαθορισμένα σενάρια λειτουργίας και χρονοπρογράμματα.
- Απαρίθμηση πραγματικού χρόνου.
- Βέλτιστη στάση – εκκίνηση των εγκαταστάσεων.
- Υπολογισμούς και διαχείριση ενέργειας.
- Καταγραφή μετρούμενων φυσικών μεγεθών.
- Αυτόνομη λειτουργία, χωρίς να απαιτούνται τα Κέντρα Διαχείρισης.
- Αποθήκευση πληροφοριών και εφαρμογών ελέγχου.
- Σύνδεση με τερματική μονάδα χειρός, με την οποία θα μπορούν να γίνονται οι αλλαγές στις παραμέτρους λειτουργίας, χωρίς να απαιτείται η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

10.11. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

10.11.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα Κ.Σ.Π θα εφοδιαστεί με προγράμματα ικανά να παρέχουν τις διευκολύνσεις και τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται πιο κάτω.

Όλα τα δεδομένα και τα μηνύματα που φανερώνονται στην οθόνη θα συνοδεύονται από την ημερομηνία και την ώρα που συμβαίνει το γεγονός που αναγγέλεται.

Η διαμόρφωση των προγραμμάτων και κεντρικών - περιφερειακών συσκευών θα είναι τέτοια ώστε η μετάδοση δεδομένων και οι διαδοχικές λειτουργίες δεν θα αλληλοσυγκρούονται και δεν θα προξενούν καθυστερήσεις, ή σβέσεις στη λήψη συναγερμών, αναλογικών μετρήσεων ή γραφικών απεικονίσεων στην οθόνη, ή στην εισαγωγή εντολών από το πληκτρολόγιο.

Η τιμή όλων των αναλογικών εισόδων θα επανελέγχεται σε διαστήματα όχι πάνω από 10 δευτερόλεπτα.

Τα μενού των προγραμμάτων θα επιτρέπουν σε μη έμπειρους χειριστές να λειτουργούν συνηθισμένους χειρισμούς για τις εγκαταστάσεις, παρέχοντας μηνύματα στην οθόνη με τη μέθοδο των ερωτήσεων - απαντήσεων.

Η πρόσβαση των χειριστών στα προγράμματα για τροποποίηση ή εκσυγχρονισμό ή αλλαγή παραμέτρων θα γίνεται τουλάχιστον σε τρία επίπεδα πρόσβασης με συνθηματικά ασφαλείας.

10.11.2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.

Η προτεραιότητα των συναγερμών θα καθορίζεται ως εξής :

α. Κρίσιμος συναγερμός :

Θα απαιτείται επείγουσα επέμβαση του χειριστή. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φανερώνεται στην οθόνη σαν μήνυμα με τη συνεργαζόμενη γραφική απεικόνιση και θα καταγράφεται στον εκτυπωτή. Από την οθόνη δεν θα καθαρίζεται έως ότου απομακρυνθεί η αιτία του συναγερμού.

β. Γενικός συναγερμός.

Μη επείγον συναγερμός που μπορεί να γίνει επέμβαση κάτω από μία προγραμματισμένη συντήρηση. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φαίνεται στην οθόνη και θα καταγράφεται στον εκτυπωτή. Το μήH05VNa της οθόνης θα καθαρίζει όταν η σειρήνα τεθεί εκτός.

10.11.3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ.

Οι εισοδοί απο αναλογικές μετρήσεις θα λαμβάνονται απο τα ΑΚΕ, με σκοπό τον άμεσο ψηφιακό έλεγχο αλλά και τη σύγκριση με ορισμένες ρυθμίσεις επιθυμητών τιμών και ορίων συναγερμού.

Η τελευταία τιμή κάθε αναλογικής εισόδου πάντοτε θα αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων, μετατρεπομένη σε τεχνικές μονάδες μέτρησης.

Οποιαδήποτε αναλογική είσοδος μπορεί να επιλεγθεί για ένδειξη ή εκτύπωση από τον χειριστή οποιαδήποτε ώρα και το σημείο θα προσδιορίζεται με γράμματα και αριθμούς σε καθαρά Αγγλικά.

Ολες οι αναλογικές εισόδοι θα έχουν τη δυνατότητα για καταγραφή τάσεων (trend logging) στον εκτυπωτή εφ' όσον απαιτείται απο το χειριστή. Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα να αντιγράφει δέκα σημεία ταυτόχρονα.

10.11.4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ.

Το πρόγραμμα θα μπορεί να απαγορεύει διαδοχικούς συναγερμούς απο αναλογικά σήματα για μία χρονική περίοδο μετά το ξεκίνημα μιας εγκατάστασης ώστε να αποκλείονται ενοχλητικοί συναγερμοί.

10.11.5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΝΑΡΞΗΣ - ΠΑΥΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Το πρόγραμμα θα επιτρέπει σε κάθε φορτίο ή εγκατάσταση να λαμβάνει ορισμένους χρόνους έναρξης και παύσης. Σε απαίτηση του χειριστή μπορεί να λαμβάνεται ένα πρωτόκολλο του συστήματος με όλα τα προγραμματισμένα σημεία και τις τρέχουσες καταστάσεις.

Θα είναι δυνατόν να λαμβάνονται πρωτόκολλα για συγκεκριμένα συστήματα ή για όλα και ή θα φαίνονται στην οθόνη ή θα εκτυπώνονται.

Ολες οι ενδασφαλίσεις των εγκαταστάσεων με εξαίρεση αυτές που είναι υψηλού κινδύνου, θα επιτυγχάνονται με τη βοήθεια του προγράμματος.

Οι ενδασφαλίσεις υψηλού κινδύνου θα γίνονται με καλωδιώσεις και επίσης με πρόγραμμα ώστε να αποφεύγονται άσκοποι συναγερμοί.

Θα είναι δυνατόν να αλλάζονται οι διατάξεις ενδασφάλισης μέσω του πληκτρολογίου του χειριστή με χρήση συνθηματικού πρόσβασης.

10.11.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Θα λαμβάνονται αυτόματα εβδομαδιαίες, μηνιαίες, τριμηνιαίες, και ετήσιες καταγραφές ηλεκτρικών καταναλώσεων σε Kwh.

Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα εκλογής, ή να αποθηκεύσει δεδομένα για συγκεκριμένες περιόδους και να τα ζητήσει προς εκτύπωση ή να ζητήσει αυτόματα εκτύπωση στις 00:00 πμ καθημερινά, μηνιαία, ετήσια.

Ακόμη θα καταγράφεται η μέγιστη αιχμή των φορτίων σε περιόδους των 15 λεπτών και θα εκτυπώνονται καθημερινά στις 00:00 πμ.

10.11.7. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΩΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.

Θα προβλέπεται ένα πρόγραμμα καταμέτρησης ωρών λειτουργίας που θα εφαρμόζεται στα δυαδικά σημεία του συστήματος.

Το σύστημα θα ενεργοποιεί ένα μήνυμα συναγερμού όταν το προκαθορισμένο όριο ξεπεραστεί για το συγκεκριμένο σημείο.

Ο χειριστής θα έχει πρόσβαση στο πρόγραμμα με το πληκτρολόγιο και θα μπορεί να αλλάζει τα όρια ή να μηδενίσει τη μέτρηση για κάθε σημείο ελέγχου με κατάλληλο συνθηματικό πρόσβασης.

10.11.8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το πρόγραμμα θα δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης ορισμένων ιστορικών στοιχείων στο αρχείο. Η αποθήκη των δεδομένων θα είναι ικανή να κρατεί τις πληροφορίες για πρόσβαση όταν απαιτείται και θα σβύνει τα παλαιά καθώς φορτώνονται νέα στοιχεία. Ο χειριστής θα μπορεί να απαιτεί έκθεση στην οθόνη ή στον εκτυπωτή ορισμένων ή όλων των αποθηκευμένων δεδομένων.

Πρόγραμμα επανακίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.

Το πρόγραμμα αυτό θα ξεκινά διαδοχικά όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις σε αποκατάσταση παροχής ρεύματος πέρνοντας σήμα απο επιτηρητή ασυμμετρίας φάσεων, ώστε να εμποδίζει υψηλά ρεύματα εκκίνησης στους πίνακες διανομής.

Το πρόγραμμα ακόμη, θα παρέχει παρόμοιο διαδοχικό ξεκίνημα υπό κανονικές συνθήκες παροχής. Θα ελέγχονται τα κανονικά ή τα φορτία ανάγκης που τροφοδοτούνται από Η/Ζ και θα ξεκινούν σε περίπτωση διακοπής παροχής ρεύματος.

10.11.9. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

Το πρόγραμμα θα σταματά ορισμένα φορτία σε κανονικές ώρες λειτουργίας των τμημάτων σαν ένα μέρος των προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Τα φορτία θα έχουν ένα κύκλο χρονικών εντολών ΕΚΤΟΣ - ΕΝΤΟΣ και με βάση μία κατάσταση προτεραιότητας.

Όταν οι συνθήκες (πχ Θερμοκρασίας) επηρεάζονται από σταμάτημα ενός φορτίου, τότε μέσω των αναλογικών μετρήσεων και ορίων θα ακυρώνεται το πρόγραμμα αυτό.

10.11.10. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Όταν συγκεκριμένα σημεία σημεία ελέγχου εισέρχονται σε κατάσταση γενικού συναγερμού (πχ ώρες λειτουργίας, κλπ) τότε αυτόματα θα μπαίνουν σε ένα πρωτόκολλο απαιτούμενων συντήρησης, που μπορεί να φαίνεται στην οθόνη ή να εκτυπώνεται σε χαρτί.

10.11.11. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΜΕΣΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Βρόχοι αυτομάτου ελέγχου ή αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα χρησιμοποιούνται με τη βοήθεια λειτουργικών μονάδων ελέγχου που θα φέρουν εισόδους, εξόδους, επιθυμητές ρυθμίσεις, κλπ.

Οι μονάδες αυτές θα διαλέγονται απο τη βιβλιοθήκη του προγράμματος και θα συνδέονται σαν να αποτελούν ένα τυπικό σύστημα ελέγχου που χρησιμοποιεί πραγματικά εξαρτήματα.

Η βιβλιοθήκη του προγράμματος αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα περιλαμβάνει :

- ❶ Ελεγκτή PID : Θα λειτουργεί σαν Δέκτης - Ελεγκτής αυτομάτου ελέγχου με δυνατότητα έως 3 αναλογικών εισόδων και έως 4 αναλογικών εξόδων. Η δράση ελέγχου θα είναι επιλέξιμη μεταξύ 3 δράσεων: Proportional - Integral - Derivative. Επι πλέον ο ελεγκτής PID, θα παρέχει φιλτράρισμα για σύντομες διακυμάνσεις θερμοκρασίας χώρου, ρυθμιζόμενο εύρος αναλογίας, έλεγχο ασφαλείας σε περίπτωση βλάβης και εξόδους συνεχείς (V dc ή mA) ή μεταβλητού πλάτους παλμών (PWM).
- ❷ Μονάδα ελέγχου επαναρύθμισης : Θα παρέχει στον χειριστή τη δυνατότητα να επαναρυθμίζει ή να μεταθέτει σταδιακά τη ρύθμιση επάνω στη μονάδα ελέγχου PID.
- ❸ Μονάδα ελέγχου 2 θέσεων : Θα λειτουργεί σαν θερμοστάτης 2 θέσεων ώστε να παρέχει εντολές 2 θέσεων σε απλές εφαρμογές. Θα είναι δυνατό να ρυθμίζεται το διαφορικό και ο τρόπος δράσης (άμεσος ή αντίστροφος).
- ❹ Επιλογέα υψηλότερου ή χαμηλότερου σήματος : Θα διαλέγει το υψηλότερο ή το χαμηλότερο από μια ομάδα αναλογικών σημάτων εισόδου.
- ❺ Μονάδα μεταγωγικής επαφής SPDT : Θα χρησιμοποιείται για διάφορες λειτουργίες όπως :

- α. Κανονική επαφή ρελέ.
- β. Με καθυστέρηση κατά την ηρεμία .
- γ. Με καθυστέρηση κατά την λειτουργία .
- δ. Χρονοδιακόπτης .

Η ρύθμιση του συστήματος θα επιτυγχάνεται ON LINE, αλλάζοντας μεταβλητές και παρατηρώντας πως μεταβάλλονται οι τιμές των σημείων. Θα είναι δυνατόν να σχεδιάζονται οι τιμές εξόδου του ελεγκτή και οι τιμές ανάδρασης ώστε να φανεί πως το σύστημα ανταποκρίνεται στις αλλαγές των μεταβλητών όπως :

- α. Επιθυμητή θερμοκρασία .
- β. Εύρος αναλογίας .
- γ. Χρόνος ολοκλήρωσης και διαφόρησης .

Το γράφημα μπορεί να φαίνεται στην οθόνη ή στον εκτυπωτή για παραιτέρω επεξεργασία αργότερα.

10.12. ΑΡΧΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΑΚΕ

1. Όλες οι καλωδιώσεις των σημείων που διασυνδέονται στους πίνακες ελέγχου (π.χ. αισθητήρια ,επαφές) απαιτούν αγωγούς διατομής 1.5mm^2 εύκαμπτο τύπου NYG ανάλογα με την απόσταση του σημείου από το ΑΚΕ (βλέπε οδηγίες στα τεχνικά φυλλάδια των αισθητηρίων).
2. Όλοι οι πίνακες θα πρέπει να τροφοδοτηθούν με 220VAC ($3 \times 1.5\text{mm}^2$).
3. Η επικοινωνία μεταξύ των ΑΚΕ και του κέντρου ελέγχου γίνεται με καλώδιο τύπου UTP CAT5 (Επισυναπτόμενο που αφορά τοπολογία LON).
4. Η τροφοδοσία (24VAC) των περιφερειακών υλικών (κινητήρων βαλβίδων και αισθητηρίων υγρασίας) γίνεται από τους μετασχηματιστές 220/24VAC των ΑΚΕ από τα οποία ελέγχονται.
5. Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται σαν DI, AI, AO θα πρέπει να οδεύουν σε σχάρες ασθενών ρευμάτων. Οποιοσδήποτε συνδυασμός αυτών των σημείων μπορεί να ενταχθεί σε καλώδιο πολλών αγωγών (η ποσότητα εξαρτάται από τον αριθμό των αγωγών του καλωδίου)
6. Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται σαν DO πρέπει να οδεύουν σε σχάρες ισχυρών ρευμάτων. Τα σημεία αυτά μπορούν να ενταχθούν επίσης σε καλώδιο πολλών αγωγών το οποίο δεν θα περιλαμβάνει κανένα τύπο από τα σημεία που αναφέρονται στην παράγραφο 5.
7. Οι βοηθητικές επαφές που αντιστοιχούν σε ψηφιακές εισόδους (DI) θα πρέπει να είναι N/O ΨΥΧΡΕΣ (VOLT FREE).
8. Πιο κάτω δίνονται σε λίστες τα σημεία ελέγχου ανά ΑΚΕ ταξινομημένα ανά εγκατάσταση και αναλυτικά τα σχέδια καλωδιώσεων από τα περιφερειακά υλικά ή πίνακες κίνησης προς τα αντίστοιχα ΑΚΕ.
9. Όλες οι συνδέσεις στα περιφερειακά υλικά, όπως και η τοποθέτηση των modules πρέπει να γίνονται με τον πίνακα αυτοματισμού κλειστό (χωρίς τάση) .

10.13. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ LON

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στη συνέχεια πρέπει να εφαρμόζονται για όλες τις συσκευές που εντάσσονται σε δίκτυο μέσω LON INTERFACE .

10.13.1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ LON

Φυσικό τμήμα δικτύου	TP/FT-10
Επιτρεπόμενες τοπολογίες	Ελεύθερη τοπολογία (συμπεριλαμβανομένης και της τοπολογίας αστέρα, δακτυλίου) Τοπολογία σε σειρά (Bus Topology)
Προδιαγραφές καλωδίου	Απαραίτητα: LiYCY 3x15mm ² ή UTP κατηγορίας 6, χωρίς θωράκιση, συνεστραμμένων ζευγών, καλώδιο με τουλάχιστον 18 συστροφές ανα μέτρο. Ελάχιστη διατομή αγωγού AWG24, 0.22m ² , διάμετρος 0,5mm
Τεχνικά δεδομένα καλωδίου Διάμετρος αγωγού Φαινόμενη αντίσταση Αμοιβαία χωρητικότητα ανάμεσα στους αγωγούς του ζεύγους Χωρητικότητα ζεύγους – προς – γη Αστάθμιση Αντίσταση βρόχου DC	UTP κατηγορίας 6 Ελάχιστη διάμετρος 0,5mm, AWG24, διατομή 0.22m ² 100 Ω +/-15% @ f >1MHz < 46nF/Km <3.3 nF/Km <168 Ω
Οδηγίες ασφαλείας	SELV (Unearthed Safety Extra Low Voltage)

10.13.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΤΟΠΟΛΟΓΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΜΗΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**Ελεύθερη τοπολογία**

Οι ελεύθερες τοπολογίες μπορούν να περιλαμβάνουν συνδέσεις δικτύου σε αστέρα ή σε δακτύλιο. Αν και είναι κατάλληλες για σχεδόν κάθε είδους κτιρίου, υπάρχουν περιορισμοί στο συνολικό μήκος καλωδίου του δικτύου (ως προς το συνολικό άθροισμα όλων των τμημάτων). Οπου χρειάζεται η κάλυψη μεγάλων αποστάσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν physical bus repeaters ή να επιλεγθεί η τοπολογία σε σειρά.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται LONWORKS routers, γιατί έχουν μικρή διαθέσιμη μνήμη.

Καλώδιο κατηγορίας 5	
Μέγιστο μήκος καλωδίου δικτύου (άθροισμα όλων των καλωδίων ανάμεσα σε κόμβους)	450m
Μέγιστο μήκος καλωδίου ανάμεσα σε δύο κόμβους	250m
Μέγιστος αριθμός κόμβων (συσκευών LON)	64 (30 για ελεγκτές compact)

10.14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΙΒ/KNX**10.14.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Ο έλεγχος του φωτισμού σε όλους τους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους έχει προδιαγραφεί με κύριους άξονες τη λειτουργικότητα, καθώς και την εξασφάλιση συνθηκών άνεσης με τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.

Για τον έλεγχο του φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί σύστημα Bus ΕΙΒ/KNX, το οποίο, πέρα από τη

δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας του, θα είναι πλήρως διασυνδεδεμένο και ενσωματωμένο στο Κεντρικό Σύστημα ελέγχου (B.M.S.), με το οποίο θα αλληλεπιδρά πλήρως όσον αφορά την ανταλλαγή ρυθμίσεων και ελέγχων, τον προσδιορισμό χρονοπρογραμμάτων λειτουργίας, τα σενάρια λειτουργίας, τη διαχείριση συναγερμών κλπ.

Για λόγους αξιοπιστίας και απρόσκοπτης λειτουργίας, απαιτείται τα δύο παραπάνω συστήματα να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή. Επίσης, ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει λίστα εγκατεστημένης βάσης έργων τα οποία περιλαμβάνουν διασύνδεση των δύο συστημάτων.

Το EIB/KNX είναι ένα ανοικτό και αποκεντρωμένο σύστημα μεταφοράς και επεξεργασίας δεδομένων για την ευέλικτη διαχείριση των λειτουργιών οι οποίες αφορούν μια ηλεκτρική εγκατάσταση κτιρίου ειδικής ή γενικής χρήσης.

Η διασύνδεση των συνδρομητών γίνεται με ένα διπολικό καλώδιο. Το καλώδιο μπορεί να είναι ένα καλώδιο BUS (ΥCΥM 2x2x0,8mm²) όπου το ελεύθερο ζεύγος μπορεί να παραμείνει σαν εφεδρικό. Το καλώδιο αυτό μεταφέρει τις πληροφορίες και ταυτόχρονα τροφοδοτεί και τους συνδρομητές με την απαραίτητη τάση λειτουργίας 24V DC συνδέοντάς τους παράλληλα.

Οι γραμμές ισχύος (230/400V) οδεύουν από τον πίνακα διανομής στους εντολείς και από εκεί στις καταναλώσεις.

Το δίκτυο KNX αποτελείται από υποδίκτυα, τις γραμμές και τις περιοχές, κάθε γραμμή αποτελείται πάντα από ένα τροφοδοτικό. Τα καλώδια KNX και τις KNX συσκευές θα πρέπει να ικανοποιεί τους παρακάτω κατασκευαστικούς περιορισμούς:

1. Η Καλωδιακή απόσταση μεταξύ δύο συσκευών KNX που επικοινωνούν δε μπορεί να υπερβαίνει τα 750m
2. Η καλωδιακή απόσταση μιας συσκευής KNX από το τροφοδοτικό δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 350m
3. Το καλώδιο KNX, μπορεί να διακλαδώνεται σε όσους κλάδους μας εξυπηρετεί στην εγκατάσταση εφόσον ικανοποιούνται οι περιορισμοί 1 και 2 παραπάνω, καθώς και το άθροισμα όλων των κλαδών της γραμμής KNX, δεν υπερβαίνει τα 1200μ.
4. Κάθε τροφοδοτικό αναφέρει ονομαστικό ρεύμα σε mA, το άθροισμα των συσκευών που διασυνδέονται στο τροφοδοτικό, δε θα πρέπει να ξεπερνά το 70% της δυναμικότητας του.
5. Ο αριθμός των συσκευών ανα γραμμή, δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει τις 255 σε αριθμό. Έστω και αν η κατανάλωση τους καλύπτεται από τη δυναμικότητα του τροφοδοτικού.

Απαιτήσεις καλωδίωσης:

1. Το καλώδιο KNX κατατάσσεται στα ασθενή ρεύματα και θα πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων.
2. Το καλώδιο DALI κατατάσσεται στα ασθενή ρεύματα και θα πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων, εκτός και αν ο κατασκευαστής επιτρέπει διαφορετικά.
3. Το καλώδιο KNX δύναται να εγκαθίσταται ακόμα και στον ίδιο σωλήνα με τις γραμμές των 230Vac, αρκεί να τηρείται η προδιαγραφή της σχετικής νομοθεσίας περί εσωτερικών εγκαταστάσεων.
4. Το καλώδιο KNX και DALI δύνανται να εγκαθίσταται σε σχάρες καλωδίων μαζί με γραμμές 230VAC,
5. Συστήνεται οι παραπάνω περιπτώσεις να εφαρμόζονται μόνον όταν δεν υπάρχει άλλη επιλογή.
6. Οι διακλαδώσεις του καλωδίου KNX πρέπει να γίνονται σε επισκέψιμα τμήματα της εγκατάστασης. Σαν τέτοια συστήνονται οι ίδιες οι συσκευές KNX και οι ηλεκτρικοί πίνακες στους οποίους είναι εγκατεστημένες KNX συσκευές.
7. Σε κάθε διακλάδωση θα πρέπει να φροντίζεται η συνέχεια τόσο των 4 αγωγών του

- καλωδίου όσο και του γυμνού αγωγού θωράκισης.
8. Σε κάθε κλάδο του δικτύου KNX, πρέπει να φροντίζεται η γείωση του γυμνού αγωγού θωράκισης από τη μία πλευρά του καλωδίου μόνον. Συστήνεται η σύνδεση με τη γείωση να γίνεται μέσα στους ηλεκτρικούς πίνακες. Στην περίπτωση που ένα καλώδιο διασυνδέει δύο πίνακες, και πάλι γειώνεται σε μια από τις πλευρές του.
 9. Απαγορεύονται οι κλειστοί βρόγχοι σε οποιονδήποτε κλάδο του δικτύου KNX.

Σύστημα ελέγχου φωτισμού DALI

1. Το DALI (Digital Addressable Lighting Interface) είναι ένα διεθνές πρότυπο για τον έλεγχο φωτισμού που από τις προδιαγραφές του καλύπτει τους περισσότερους τύπους φωτισμού, ενώ έχει διαδοθεί ευρύτατα στον έλεγχο λαμπτήρων φθορισμού.
2. Πρόκειται για ένα ψηφιακό σύστημα ελέγχου που προβλέπει:
3. Συμβατότητα με συστήματα εφεδρικού φωτισμού με τροφοδότηση DC
4. Αναγνώριση βλάβης λαμπτήρων
5. Δυνατότητα On/Off αλλά και ελέγχου επιπέδου φωτισμού (Dimming)
6. Στην λειτουργία dimming υλοποιείται λογαριθμική καμπύλη που προσεγγίζει την απόκριση του ανθρώπινου ματιού.
7. Αναισθησία στο θόρυβο
8. Γαλβανική απομόνωση από το δίκτυο παροχής ισχύος στα φωτιστικά
9. Σύνδεση των ελεγχόμενων Ballast της ίδιας γραμμής DALI σε διαφορετικές φάσεις
10. Προγραμματιζόμενο ρυθμό μεταβολής του φωτισμού (καμπύλη dimming)
11. Απαιτήσεις καλωδίωσης:
12. Κάθε δίκτυο DALI μπορεί να ελέγξει έως 2 x 64 ηλεκτρονικά ballast, και περιλαμβάνει ένα τροφοδοτικό DALI που παρέχει DC τάση 20,5V/250mA και επιτρέπει και τη μεταφορά δεδομένων σε μορφή ψηφιακού σήματος με κωδικοποίηση Manchester.
13. Για κάθε οδηγό λαμπτήρων (Ballast), απαιτείται ηλεκτρική ισχύς ανάλογα με την εφαρμογή και τις προδιαγραφές του ballast (φωτισμός ασφαλείας ή συμβατικός) και ένα ζεύγος αγωγών που μεταφέρουν το ψηφιακό σήμα ελέγχου.
14. Οι αγωγοί ελέγχου επιτρέπεται να περνούν μέσα από τα ίδια καλώδια με τους αγωγούς παροχής ηλεκτρικής ισχύος στα Ballasts ή ανεξάρτητα από αυτούς και η διατομή τους προδιαγράφεται να είναι:
15. 0.5mm² για απόσταση από το τροφοδοτικό Dali έως 100m
16. 0.75mm² για απόσταση από το τροφοδοτικό Dali έως 100m – 150m
17. 1.5mm² για απόσταση από το τροφοδοτικό Dali έως 150m και πάνω
18. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο συσκευών που επικοινωνούν μέσω DALI, δε μπορεί να υπερβαίνει τα 300m.
19. Το καλώδιο DALI, μπορεί να διακλαδίζεται αυθαίρετα, συνίσταται οι διακλαδώσεις να γίνονται σε επισκέψιμα σημεία.

10.14.2. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ

Η βασική μονάδα είναι η γραμμή η οποία μπορεί να περιλάβει από 2 – 64 bus συνδρομητές. Μέχρι 15 γραμμές μπορεί να δημιουργήσουνε μία περιοχή και μέχρι 15 περιοχές μπορούν να διασυνδεθούν σε ένα σύστημα. Συνολικά μία εγκατάσταση μπορεί να λειτουργεί με περισσότερους από 12.000 bus συνδρομητές. Για την ταξινόμηση των συνδρομητών για εργασιακές – τεχνικές λειτουργίες οι διευθύνσεις ομάδων διαιρούνται σε κύριες ομάδες και υποομάδες ενώ μπορούν, για διαφορετικές εργασιακές – τεχνικές λειτουργίες να διαιρούνται μέχρι και σε 15 κύριες ομάδες όπως για έλεγχο φωτισμού, έλεγχο θερμοκρασίας και άλλα.

10.14.3. ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ

Σε ένα δίκτυο-Bus συνδέονται όλα τα ενεργά μέρη του συστήματος όπως:

- Αισθητήρες (διακόπτες, μπουτόν, αισθητήρια φωτός, αισθητήρια θερμοκρασίας, ανιχνευτές κίνησης)
- Δέκτες (δυναμικές έξοδοι, ρελλαί, ρυθμιστές κλπ)
- Ελεγκτές (μονάδες σεναρίων, λογικοί ελεγκτές, μονάδες προσομοίωσης παρουσίας).

Όλες αυτές οι συσκευές προγραμματίζονται, αποκτούν λογική και ονομάζονται συνδρομητές του δικτύου.

10.14.4. ΘΕΣΕΙΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Από πλευράς τρόπου τοποθέτησης υπάρχουν τεσσάρων ειδών συσκευές στο σύστημα EIB/KNX, οι οποίες πρέπει να τοποθετούνται ανάλογα:

- Συσκευές για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα.

Τοποθετούνται σε χωνευτούς ή εξωτερικούς πίνακες. Αν διαθέτουν ανεξάρτητους αισθητήρες π.χ. υπερύθρων, φωτεινότητας κλπ, αυτοί τοποθετούνται χωριστά στα σημεία της εγκατάστασης που έχουν προβλεφθεί.

- Συσκευές για χωνευτή τοποθέτηση.

Τοποθετούνται πάντα σε χωνευτά κουτιά εγκατάστασης διαμέτρου Φ60mm με βίδες.

- Αν αφορούν μπουτόν ακολουθούν τα ύψη και τις θέσεις των συνηθισμένων διακοπών. Αν αφορούν οθόνες υγρών κρυστάλλων για ενδείξεις, αυτές μπορούν να τοποθετούνται υψηλότερα (σε ύψος 1,5 m περίπου από το δάπεδο) ώστε να είναι καλύτερα ορατές.

- Αν αφορούν ανιχνευτές κίνησης θα πρέπει να τοποθετούνται στα σημεία τα οποία προβλέπονται από την μελέτη για να κάνουν σωστά την προβλεπόμενη κάλυψη του χώρου.

- Αν πρόκειται για εξόδους ελέγχου ηλεκτροθερμικών βανών θερμαντικών σωμάτων, αυτές θα πρέπει να τοποθετούνται χαμηλά (διπλά κουτιά) κοντά στα σημεία τοποθέτησης των βανών.

- Αν πρόκειται για θερμοστάτες χώρου, και δεν ορίζεται η θέση τους από την μελέτη θα πρέπει να ακολουθούνται ορισμένοι βασικοί κανόνες: Δεν πρέπει να τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους, κοντά σε ανοίγματα και κοντά σε θερμαντικά σώματα ή κλιματιστικές συσκευές.

Πιθανές αναμονές για τοποθέτηση μελλοντικών χωνευτών συσκευών μπορούν να καλύπτονται με ειδικά καλύμματα.

- Συσκευές για εξωτερική τοποθέτηση.

Για τοποθέτηση σε επισκέψιμους χώρους όπως ψευδοροφές και ψευδοδάπεδα.

Βασικοί κανόνες τοποθέτησης είναι η εύκολη πρόσβαση και οι μικρότερες διαδρομές καλωδίων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε να μη τοποθετούνται κοντά σε σωλήνες ζεστού νερού χρήσης ή θέρμανσης.

- Συσκευές για τοποθέτηση στο εσωτερικών άλλων συσκευών.

Όπως π.χ. σε φωτιστικά, εδώ η τοποθέτηση είναι απλή γιατί ορίζεται πλέον από τον συγκεκριμένο χώρο και την εφαρμογή.

10.14.5. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (B.M.S.)

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα KNX έχει τη δυνατότητα διασύνδεσης και ενσωμάτωσης σε μεγαλύτερης έκτασης συστήματα όπως τα Κεντρικά Συστήματα Ελέγχου (BMS).

Η διασύνδεση των δύο αυτών συστημάτων επιτυγχάνεται μέσω ειδικών ελεγκτών διασύνδεσης οι οποίοι αποτελούν μέρη του συστήματος BMS. Κάθε ελεγκτής διασύνδεσης έχει τη δυνατότητα να ελέγξει έως 2.000 διευθύνσεις ομάδος του συστήματος KNX/EIB.

Συγχρόνως η απεικόνιση των επιθυμητών εντολών και σεναρίων του συστήματος KNX/EIB απεικονίζεται πλήρως με τη μορφή γραφικών και κειμένου στους σταθμούς εργασίας (operator stations) του συστήματος BMS. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η πλήρης και εύκολη συνεργασία

σε επίπεδο εντολοδότησης και απεικόνισης ενδείξεων μεταξύ των δύο συστημάτων.

10.15. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τροφοδοτικό 640mA με ενσωματωμένο πηνίο

Περιγραφή

Συσκευή κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Το τροφοδοτικό θα παράγει και θα ελέγχει την συνεχή τάση που απαιτείται για την τροφοδοσία δύο γραμμών του συστήματος. Θα περιέχει ενσωματωμένο πηνίο για να εξασφαλίζει την λειτουργία της μιας γραμμής η οποία θα τροφοδοτείται μέσω της ράγας δεδομένων. Η τροφοδοσία της δεύτερης γραμμής θα επιτυγχάνεται με την παρεμβολή ενός εξωτερικού πηνίου. Θα τροφοδοτείται με τάση 230V 50Hz και παρέχει την απαιτούμενη συνεχή τάση και ένταση για τις δύο γραμμές.

Εγκατάσταση, σύνδεση

Το τροφοδοτικό, θα τοποθετηθεί εντός του πίνακα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, σε ράγα τύπου DIN EN 50022-35 X7.

Η σύνδεση της πρώτης bus-γραμμής θα γίνεται μέσω τεσσάρων ελατηριωτών επαφών που βρίσκονται στο πίσω μέρος του τροφοδοτικού και έρχονται σε επαφή με την ράγα μεταφοράς δεδομένων. Η σύνδεση της δεύτερης γραμμής μέσω μίας bus- κλέμματος. Η σύνδεση της τάσης τροφοδοσίας 230V 50Hz θα γίνεται με κλέμμες χωρίς βίδες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας :230V AC,+10% / -15%, 50-60 Hz
- Τάση εξόδου: 29V DC, +1V / -1V
- Ένταση εξόδου: 640 mA
- Διαστάσεις (Πλάτος) : 4SU (1SU=18mm)
- Στοιχεία ενδείξεων : 2 λυχνίες LED
Κόκκινο, βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτωση
Πράσινο, απρόσκοπτη λειτουργία
- Σήμανση CE, με βάση τις οδηγίες EMV και χαμηλής τάσης.
- Σήμανση EIB

Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των τροφοδοτικών KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Τροφοδοτικά ράγας KNX, 320 & 160 MA

Για την τροφοδοσία όλων των συνδρομητών KNX του συστήματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά πιστοποιημένα KNX τροφοδοτικά που θα φέρουν τις απαραίτητες σημάνσεις, με ενσωματωμένο τσοκ και δυνατότητα τροφοδοσίας με μεγάλο εύρος τάσης εισόδου. Η έξοδος των τροφοδοτικών αυτών στη γραμμή bus θα είναι απομονωμένη από την τροφοδοσία της συσκευής, θα επιτηρεί την τάση τροφοδοσίας (SELV) του κυκλώματος KNX και θα διαθέτει προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Τάση τροφοδοσίας	U _s : 85...265 V AC, 50/60 Hz
------------------	--

KNX έξοδος τάσης I ₁ με ενσωματωμένο τσοκ	U _N : 30 V DC +1/-2 V, SELV
Ονομαστικό ρεύμα I _N	320 ή 160 mA
Σύνδεση	<ul style="list-style-type: none"> • KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο • Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	<ul style="list-style-type: none"> • Πράσινο: Τροφοδοσία και τάση εξόδου OK • Κόκκινο: Υπερφόρτιση
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Κατασκευαστής	ABB
Ενδεικτικός τύπος υλικού	SV/S30.320.1.1 (320 mA) και SV/S30.160.1.1 (160 mA)

Πύλη (GATEWAY) DALI , 2CH, 16 GROUP, ράγας

Η συσκευή αυτή, μέσω της οποίας επικοινωνεί το σύστημα KNX με δίκτυο που λειτουργεί με το διεθνές πρότυπο DALI (Digital Addressable Lighting Interface), θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο έως και 64 συσκευών DALI (ηλεκτρονικά ballast), σύμφωνα με το πρότυπο EN 62386/60929), σε συνδυασμό είτε 64 DALI ballast με διευθυνσιοδότηση ένα προς ένα είτε σε 16 ξεχωριστά κανάλια (groups). Όσα ballast ομαδοποιηθούν σε group δε μπορούν να έχουν ξεχωριστή διεύθυνση και αντίστροφα. Εκτός από πύλη για φωτιστικά τύπου DALI η συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν ελεγκτής φωτισμού για σταθερή στάθμη φωτεινότητας σε συνεργασία με αισθητήρες φωτεινότητας/επιτηρητές παρουσίας. Οι συσκευές αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγα DIN, θα είναι πιστοποιημένες κατά KNX και θα φέρουν τις κατάλληλες σημάνσεις.

Οι πύλες DALI θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- x 64 ηλεκτρονικά ballast DALI μπορούν να ελεγχθούν ανεξάρτητα μέσω 2 x 16 ξεχωριστών καναλιών/ομάδων φωτισμού (τα ballast μπορεί να ανήκουν σε περισσότερες από μία ομάδες / κανάλια
- Και τα 16 κανάλια φωτισμού θα μπορούν να ελεγχθούν ανεξάρτητα σε συνεργασία με αισθητήρες φωτεινότητας για την επίτευξη σταθερής στάθμης φωτεινότητας
- Δυνατότητα επικοινωνίας της κατάστασης λειτουργίας (on/off) και της φωτεινότητας κάθε καναλιού ξεχωριστά
- Δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας dimming και του επιπέδου φωτεινότητας
- Δυνατότητα ανάκλησης και αποθήκευσης έως και 16 σεναρίων φωτισμού (εντολές 8 bit ή 1 bit)
- Λειτουργία κλιμακοστασίου (με δυνατότητα λειτουργίας προειδοποιητή κλιμακοστασίου)
- Δυνατότητα συνδυασμού της λειτουργίας κλιμακοστασίου με τον έλεγχο στάθμης φωτεινότητας
- Επεξεργάσιμη καμπύλη φωτιστικού στο DALI για να προκύπτει γραμμικός έλεγχος στο KNX
- Ένδειξη σφάλματος του λαμπτήρα και του ballast για κάθε ομάδα φωτισμού
- Κωδικοποιημένη πληροφόρηση του είδους του σφάλματος για κάθε λαμπτήρα και ballast DALI
- Αναστολή του μηνύματος σφάλματος μέσω KNX communication object
- Λειτουργία burn-in για λαμπτήρες φθορισμού
- Η φωτεινότητα επαναφοράς μετά από διακοπή τροφοδοσίας (power-on level) θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη
- Εργαλείο commissioning για τη διευθυνσιοδότηση των συσκευών DALI εκτός του ETS

με δυνατότητα οπτικοποίησης της κατάστασης των φωτιστικών και των σφαλμάτων που μπορεί να υπάρχουν

- Υποστηρίζονται συσκευές ασφαλείας type-1 κατά το πρότυπο EN62386-202 (2x64).
- Να διαθέτει λειτουργίες για κάθε κανάλι: Dimming, σενάρια ένδειξης βλαβών και εκτεταμένες διαγνωστικές λειτουργίες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση τροφοδοσίας	85 ... 265 V AC, 45 ... 65 Hz 110 ... 240 V DC
KNX έξοδος	1 έξοδος DALI σε 16 ομάδες/κανάλια
Σύνδεση	KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Ενδεικτικός τύπος υλικού	DG/S 1.64.1.1

USB interface

Περιγραφή

Για επικοινωνία με το bus μέσω USB σύνδεσης για παραμετροποίηση, οπτικοποίηση, καταγραφή και διάγνωση bus συσκευών.

Η USB θύρα τοποθετείτε εντός του πίνακα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, σε ράγα τύπου DIN EN 50022-35 X 7,5

Ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων με USB1.1 ταχύτητα (12 Mbit/s) μεταξύ PC και USB interface.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Διαστάσεις: N-system, 1 MW (1 MW = 18 mm)

Bus-προσαρμοστής

Περιγραφή

Κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε κουτιά εγκαταστάσεων διαμέτρου 60 mm, για στερέωση με βίδες Ο bus-προσαρμοστής απαιτείται για την επικοινωνία των συσκευών που προσαρμόζονται σ' αυτόν με την bus-γραμμή. Συσκευές τέτοιες είναι ο θερμοστάτης χώρου, η οθόνη υγρών κρυστάλλων, τα μπουτόν και ο ανιχνευτής κίνησης κ.α

Εγκατάσταση, σύνδεση

Ο bus-προσαρμοστής θα εγκατασταθεί σε χωνευτά κουτιά εγκαταστάσεων διαμέτρου 60mm για στερέωση με βίδες. Θα συνδέεται με την bus-γραμμή μέσω μια bus-κλέμματος η οποία θα μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα. Η σύνδεση των συνεργαζόμενων συσκευών θα γίνεται μέσω δεκαπολικού βύσματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση εισόδου : μέσω της γραμμής bus
- Απορροφούμενη ισχύς: max 50mW
- Διαστάσεις (Μήκος Χ Πλάτος) :71X71 mm, Ύψος (βάθος τοπ): 32mm και 16mm (BCU2)
- Στοιχ. ενδείξεων : Μια λυχνία LED
- Στοιχ. ελέγχου : Ένα μπουτόν για την μεταγωγή από την κανονική λειτουργία σε κατάσταση διευθυνσιοδότησης της συσκευής.
- Σήμανση CE, με βάση τις οδηγίες EMV και χαμηλής τάσης.
- Σήμανση EIB

Δυνατότητες (εφαρμογές) μέσω λογισμικού

Για κάθε συσκευή η οποία συνδέεται στον bus-προσαρμοστή, ανάλογα με την χρήση της υπάρχουν εφαρμογές λογισμικού οι οποίες επιλέγονται και προγραμματίζονται με την βοήθεια του ETS. Οι εφαρμογές αυτές του λογισμικού θα ανήκουν κάθε φορά στην συσκευή που θα συνδεθεί στον bus-προσαρμοστή και θα περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα.

Ράγες μεταφοράς δεδομένων

Περιγραφή

Για την επικοινωνία των bus- συσκευών, που θα τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και για την τροφοδοσία τους από το bus θα χρησιμοποιηθεί αυτοκόλλητη ράγα δεδομένων κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα τύπου DIN EN 50022-35 x 7,5.

Εγκατάσταση, σύνδεση

Κάθε ράγα μεταφοράς δεδομένων, θα τοποθετηθεί , σε ράγα τύπου DIN EN 50022-35 X7,5 εντός του πίνακα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στην οποία στερεώνονται οι αντίστοιχες bus- συσκευές.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υπάρχουν	σε	τρεις	τυποποιημένες	διαστάσεις
Μήκος 214 mm:	12 ME	(1ME=18mm)		
Μήκος 243 mm:	14 ME	(1ME=18mm)		
Μήκος 277 mm:	16 ME	(1ME=18mm)		

Σήμανση CE, με βάση τις οδηγίες EMV και χαμηλής τάσης.

Συνδετήρες ράγας

Περιγραφή

Διπλός, με χώρο για δύο bus-κλέμμες. Χρησιμοποιείται για την σύνδεση πηνίου και δεύτερης γραμμής. Η συσκευή διαθέτει ελατηριωτές επαφές πίεσης για την σύνδεση της στο bus μέσω της ράγας μεταφοράς δεδομένων.

Πλάτος: 1 Μ.Ε.

Σημείωση: Οι κλέμμες δεν περιλαμβάνονται στην συσκευασία, παραγγέλλονται χωριστά.

Bus- κλέμμα

Περιγραφή

Διπολική κλέμμα για την σύνδεση και την διακλάδωση της γραμμής bus. Χωρίς βίδες, σε χρωματισμό κόκκινο και μαύρο για σήμανση της πολικότητας. Με δυνατότητα μέχρι τεσσάρων μονοπολικών bus- καλωδίων.

Εγκατάσταση, σύνδεση

Για τοποθέτηση στις bus συσκευές.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Με δυνατότητα σύνδεσης μέχρι τεσσάρων μονοπολικών καλωδίων διαμέτρου 0,8 mm ανά κλέμμα.

Διαδική Έξοδος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα, 16x AC 230 V, 10 A, συνφ = 1

Περιγραφή

Η διαδική έξοδος 16x AC 230 V είναι μια συσκευή κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα με ονομαστική ένταση 10A για κάθε έξοδο. Με δεκαέξι εξόδους οι οποίες μπορούν να προγραμματιστούν ανεξάρτητα. Οι επαφές εξόδου μπορούν να προγραμματιστούν για ανοικτή ή κλειστή λειτουργία και έχουν την δυνατότητα χειροκίνητου ελέγχου. Ακόμη προγραμματίζονται οι παράμετροι λειτουργίας όπως πχ η συμπεριφορά σε περίπτωση διακοπής και επαναφοράς της τάσεως τροφοδοσίας. Δυνατότητα να μην επηρεαστεί η κατάσταση των εξόδων σε περίπτωση πτώσης τάσης. Υπολογίζεται στους bus-συνδρομητές.

Εγκατάσταση, σύνδεση

Η σύνδεση με το bus επιτυγχάνεται αυτόματα με την τοποθέτηση της συσκευής στην ράγα πίνακα εφόσον στην ράγα πίνακα έχει τοποθετηθεί ράγα μεταφοράς δεδομένων. Για την σύνδεση των εξόδων προβλέπονται κλέμμες χωρίς βίδες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας : μέσω του bus

Ονομαστική τάση: AC 230V, 50/60Hz

Ονομαστική ένταση ρεύματος ανά επαφή: 10A

Σύνδεση : 2 πόλοι (N,L για έξοδο A)

Απορροφούμενη Ισχύς : max. 2.0 W

Διαστάσεις (Πλάτος) : 8 ME (1ME=18mm)

Σήμανση EIB

Σήμανση CE, με βάση τις οδηγίες EMV και χαμηλής τάσης.

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), ανιχνευτής παρουσίας/κίνησης Dimming οροφής, με BCU

Κυκλική ζώνη επιτήρησης (διάμετρος) για ύψος τοποθέτησης: 2,5 m, 3 m και 4 m, για:

Καθιστά άτομα: Φ 5 m, 6,5 m και 9 m αντίστοιχα

~ Εν κινήσει άτομα: Φ 6,5 m, 8 m και 10,5 m

Διαθέτει 4 κανάλια. Ρύθμιση φωτεινότητας σε μία καθορισμένη τιμή. Λειτουργία HVAC για τον έλεγχο της θέρμανσης, του κλιματισμού και του αερισμού της εγκατάστασης. Ανίχνευση για 2 στάθμες φωτεινότητας. Ανίχνευση με ενσωματωμένη λειτουργία επιτήρησης. Έλεγχος στάθμης φωτεινότητας σε 2 κανάλια. Έλεγχος στάθμης φωτεινότητας (dimming, ακριβής έλεγχος). Ενσωματωμένο ETS object για έλεγχο θερμοκρασίας δωματίου. 24 προγραμματιζόμενα IR κανάλια (μπλε ή/και λευκά).

Περιλαμβάνει 5 λογικά κανάλια (λογικές πύλες / πύλες, καθυστέρηση και φωτισμός κλιμακοστασίου). Εκτίμηση μέσω αισθητήρα φωτεινότητας. Αξιολόγηση έως και 2 εξωτερικών τιμών φωτεινότητας και 1 εσωτερικού αισθητήρα φωτεινότητας.

Ενεργοποίηση μπουτόν προγραμματισμού με τηλεχειριστήριο IR 6010 25-500. Με ενσωματωμένο KNX-bus coupler.

Όριο φωτεινότητας: 1 - 1.000 lux.

Βάθος τοποθέτησης: 29 mm. ή με συνδυασμό βάσης οροφής Ορατό ύψος συσκευής: 16 mm.

Διαστάσεις (Υ x Π x Β): 80 x 80 x 45 mm. Παραμετροποίηση μέσω ETS5.

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), ανιχνευτής παρουσίας/κίνησης ON/OFF, οροφής, με BCU

~ Κυκλική ζώνη επιτήρησης (διάμετρος) για ύψος τοποθέτησης: 2,5 m, 3 m και 4 m, για:

~ Καθιστά άτομα: Φ 5 m, 6,5 m και 9 m αντίστοιχα

~ Εν κινήσει άτομα: Φ 6,5 m, 8 m και 10,5 m

Διαθέτει 2 κανάλια. Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των φωτιστικών βάσει της φωτεινότητας του χώρου. Η συσκευή χρησιμοποιείται ως ανιχνευτής παρουσίας ή κίνησης.

Ανίχνευση για 2 στάθμες φωτεινότητας. Ανίχνευση με ενσωματωμένη λειτουργία επιτήρησης. Έλεγχος στάθμης φωτεινότητας (ON/OFF με ενδεχόμενο η φωτεινότητα του χώρου να υπερβαίνει το ορισμένο κατώφλι). Με ενσωματωμένο KNX bus coupler.

Όριο φωτεινότητας: 1 - 1.000 lux.

Βάθος τοποθέτησης: 29 mm. ή με συνδυασμό βάσης οροφής

Ορατό ύψος συσκευής: 16 mm.

Διαστάσεις (Υ x Π x Β): 80 x 80 x 45 mm.

Παραμετροποίηση μέσω ETS5.

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), πολυλειτουργικό μπουτόν με bus coupler, 3/6F

Έλεγχος 6 διαφορετικών λειτουργιών αυτοματισμού (on-off, dimming, έλεγχος μηχανισμών σκίασης, σενάρια, κ.α.), με δυαδικές εισόδους και slave θερμοστάτη. Διαθέτει 4 δυαδικές και 1 αναλογική εισόδους για ενεργοποίηση αισθητήρων με εξωτερική τροφοδοσία 1-10/0-10 V ή 2 δυαδικές και 1 αναλογική εισόδους για ενεργοποίηση αισθητήρων με εξωτερική τροφοδοσία 1-10/0- 10 V και έναν εξωτερικό αισθητήρα θερμοκρασίας PT1000/T6226. Με ενσωματωμένο προσαρμοστή γραμμής (Bus Coupler).

Ρυθμιστές έντασης φωτισμού (Dimmer), 3x230V AC/ 6A (1...10V)

Περιγραφή

Τριπλός ρυθμιστής για λαμπτήρες led ο οποίος διαθέτει τρεις ανεξάρτητες επαφές 6A και ισάριθμα ζεύγη εισόδων 1-10V έτσι ώστε κάθε κανάλι να μπορεί να ελέγχει μέχρι 30 λαμπτήρες 36W FL μέσω ηλεκτρονικών πηνίων. Επιπλέον διαθέτει ένα μπουτόν ανά κανάλι για τον τοπικό χειροκίνητο έλεγχο εκτός bus και ένα LED για ένδειξη της κατάστασης της επαφής. Ενσωματώνει επίσης έναν τριπλό ελεγκτή φωτεινότητας ο οποίος μπορεί να ρυθμίζει αυτόματα την φωτεινότητα σε κάθε κανάλι ανεξάρτητα, λαμβάνοντας στοιχεία από τους ειδικούς αισθητήρες φωτεινότητας. Μπορεί να λειτουργήσει σαν απλή συσκευή για λειτουργία dimming, on/off εφόσον δεν έχει συνδεθεί με τους ειδικούς αισθητήρες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

3 αισθητήρες μέσω καλωδίου (πχ JY(St)Y 2x2x0,8)

Μέγιστο μήκος καλωδίου 100m.

Σύνδεση με το bus μέσω της ενσωματωμένης bus κλέμμας

Πλάτος: 6 Μ.Ε (1ΜΕ=18mm)

Ρυθμιστές έντασης φωτισμού (Dimmer), 8x230V AC/ 16A (1...10V)

Περιγραφή

Συσκευή κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Η συσκευή μπορεί να ελέγξει πάνω από 8 λάμπες led μέσω του ηλεκτρονικού μπάλαστ (1...10 V DC). Υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητου έλεγχου της συσκευής. Η κάθε έξοδος μπορεί να προγραμματιστεί ανεξάρτητα για on/off λειτουργία, ρύθμιση της έντασης φωτισμού (dimming) ή καθορισμού της φωτεινότητας σε μια συγκεκριμένη επιθυμητή στάθμη.

Κάθε έξοδος μπορεί να ελέγχει πολλά ρυθμιζόμενα ηλεκτρονικά μπάλαστ. Ο αριθμός των ηλεκτρονικών μπάλαστ περιορίζεται από την χωρητικότητα των εξόδων και από την τάση (1...10 V DC).

Η παροχή τάσης γίνεται μέσω του καλωδίου bus.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας : μέσω του bus

Ονομαστική τάση : 230V AC, 50...60 Hz

Ονομαστικό ρεύμα : 16 A

Διαστάσεις (Πλάτος) : 8 ΜΕ (1ΜΕ=18mm)

Έλεγχος ηλεκτρονικών μπάλαστ : max.60

Ενισχυτής σήματος : max.12 συσκευές

Ανιχνευτής παρουσίας με έλεγχο φωτεινότητας

Περιγραφή

Ο ανιχνευτής παρουσίας αναγνωρίζει κινήσεις σε εμβέλεια 360° , ακόμα και άτομα που είναι καθιστά.. Κάτι τέτοιο δίνει τα δυνατότητα να αυτοματοποιήσουμε την ηλεκτρική εγκατάσταση.. Για παράδειγμα κάποιοι ηλεκτρικοί καταναλωτές μπορούν αυτόματα να απενεργοποιηθούν όταν δεν υπάρχει κανένα άτομο μέσα στην εμβέλεια του ανιχνευτή παρουσίας. Εκτός από την ανίχνευση παρουσίας θα υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής φωτισμού με βάση έναν αλγόριθμο φωτεινότητας. Αν κάποιο πρόσωπο είναι παρόν τότε διατηρεί ένα σταθερό επίπεδο φωτισμού.

Σαν παθητικός υπέρυθρος ανιχνευτής για τοποθέτηση σε επιφάνειες εσωτερικού χώρου, με φακό διαμορφωμένο σε σχήμα πυραμίδας , 360° οριζόντια ανίχνευση, 120° κάθετη, για επιτήρηση επιφανιών 3x3 m μέχρι περίπου 8x8 αναλόγως με το ύψος του χώρου, με ενσωματωμένο ρυθμιστή φωτεινότητας για έλεγχο ενός ή περισσότερων μονάδων φωτισμού, για συνεχή ή διακοπτόμενο φωτισμό , έλεγχο πλήρως αυτόματο ή ημιαυτόματο, έξοδο με καθυστέρηση ενεργοποίησης , επιτήρηση εξόδου με κυκλική ανίχνευση, έξοδο μέτρησης φωτεινότητας, ενσωματωμένη μονάδα με 2 σενάρια, με απομακρυσμένη παραμετροποίηση μέσω του ETS, παράλληλη ενεργοποίηση περισσότερων ανιχνευτών, με επιλογή ελέγχου για εύκολη εκκίνηση λειτουργίας, με LED για ένδειξη λειτουργίας σε επιλογή ελέγχου, προαιρετικό χειριστήριο υπέρυθρων, και ενσωματωμένη σύνδεση με το bus.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Διαστάσεις: 102 x 102 x 33 mm

Μπουτόν**Περιγραφή**

Με 1 έως 4 πλήκτρα στα οποία μπορούν να προσαρμοστούν οι έξης ιδιότητες: διακόπτης TOGGLE, διακόπτης ON/OFF, διακόπτης ON/OFF και dimming, έλεγχος ρολών και με παρατεταμένη ή σύντομη διάρκεια για ON/OFF, dimming ή έλεγχο περισίδων ρολών και αποθήκευση σεναρίων. Με ένα LED σαν κατευθυντικό και 4 για περιγραφή κατάστασης του κάθε διακόπτη. Επιπλέον χώρος για τοποθέτηση ετικέτας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ενσωμάτωση του πάνω σε bus προσαρμοστή

Διαστάσεις : 65 x 65 x 11 mm.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: SIEMENS Instabus

10.16. ΈΛΕΓΧΟΙ – ΔΟΚΙΜΕΣ**10.16. 1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές της εγκατάστασης θα γίνουν με ένα συστηματικό τρόπο, σύμφωνα με όσα αναφέρονται παρακάτω ώστε να παραδοθεί το έργο σε πλήρη λειτουργικότητα.

10.16.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

- Έλεγχος σωστής εγκατάστασης.
- Επαλήθευση ηλεκτρικής ισχύος.
- Επαλήθευση της σύνδεσης κάθε αισθητηρίου και ρυθμιστή με τα ΑΚΕ (απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου).

10.16.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΑΚΕ

- Δοκιμή σημείων ελέγχου.
 - * Έλεγχος καλωδίωσης κάθε αισθητηρίου και ρυθμιστή από άκρη σε άκρη.
 - * Επαλήθευση του καλιμπραρίσματος κάθε αισθητηρίου.
 - * Επαλήθευση χειροκίνητης λειτουργίας κάθε ρυθμιστή.
- Έλεγχος τοπικού βρόγχου.
 - * Ξεκίνημα κάθε τοπικού βρόγχου ελέγχου.
 - * Έλεγχος ανταποκρίσεως όταν αλλάζει η επιθυμητή τιμή.
 - * Έλεγχος λειτουργίας κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικού φορτίου.
- Λειτουργίες Παρακολούθησης.
 - * Επαλήθευση καταστάσεων με ώρες λειτουργίας.
 - * Επαλήθευση ελέγχων με επαναρρύθμιση.

10.16.4. ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΙΛΟΞΕΝΟΥΝΤΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

- Επαλήθευση επικοινωνίας με κάθε τοπική συσκευή ελέγχου.
 - * Εκτέλεση δοκιμών με τα αισθητήρια και τους ρυθμιστές.
 - * Επαλήθευση της βάσης δεδομένων ότι είναι σωστή.

10.16.5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ

10.16.6. ΔΟΚΙΜΕΣ ΑΛΛΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

- Αναγραφή τάσεων.
- Δημιουργία πρωτοκόλλων.

10.17. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα θα έχει συνοπτικά τις εξής δυνατότητες χωρίς όμως να περιορίζεται σε αυτές.

- **Γραφή** : Επικοινωνεί με το χειριστή σε κοινή γλώσσα.
- **Απεικόνιση** : Συνεργάζεται με την οθόνη και το πληκτρολόγιο χειρισμού ώστε οι εντολές, οδηγίες κ.τ.λ. να μπορούν να εμφανίζονται οπτικά.
- **Ημερομηνία, ώρα** : Χρησιμοποιώντας κύκλωμα χρόνου. Ο χρόνος εμφανίζεται ψηφιακά συνεχώς στην οθόνη και αναγράφεται στην επικεφαλίδα σε κάθε καταγραφή του εκτυπωτή.
- **Αλλαγές παραμέτρων και προγραμματισμού** : Οι αλλαγές αυτές μπορεί να γίνουν χωρίς το σύστημα να τεθεί εκτός λειτουργίας, τόσο τοπικά στις περιφερειακές μονάδες, όσο και από την κεντρική.
- **Σφάλματα εντολών** : Ελέγχει αν οι εντολές που δίνονται είναι σωστές και σε περίπτωση λάθους δίνει σχετικό σήμα.
- **Πίνακες στοιχείων** : Όταν ζητηθούν πληροφορίες είτε για ένα σημείο ή για σύνολα σημείων δίνει στην οθόνη πίνακα καταστάσεως των σημείων που μπορεί να καταγραφεί και στον εκτυπωτή. Κατά τη διάρκεια του σχηματισμού πίνακα δεν εμποδίζεται η δυνατότητα του συστήματος να ενημερώνει για κινδύνους ή σημαντικές

αλλαγές καταστάσεως. Ο χειριστής μπορεί να διακόπτει επίσης το σχηματισμό ενός πίνακα για την αποστολή εντολής.

- **Αναφορά ψηφιακών σημείων :** Γίνεται άμεση ενημέρωση του διερευνητή για την κατάσταση των σημείων που μπορούν να λάβουν δύο θέσεις και, όταν ζητηθεί, δίνεται ενημερωμένος κατάλογος.
- **Προτεραιότητα στην εμφάνιση σημάτων :** Εμφάνιση στην οθόνη συγκεκριμένων σημάτων κατά μία προκαθορισμένη σειρά προτεραιότητας.
- **Αναγνώριση :** Σε περίπτωση κινδύνου δίνει σήματα οπτικά και ακουστικά που διακόπτονται μόλις ο χειριστής λάβει γνώση γι' αυτά και τα αναγνωρίσει με σχετικό χειρισμό. Αμέσως μετά γίνεται καταγραφή στον εκτυπωτή που πιστοποιεί ότι ο χειριστής ενημερώθηκε για τον κίνδυνο.
- **Κατάλογος σημάτων κινδύνου και μη κανονικών καταστάσεων :** Δίνεται όποτε ζητηθεί κατάλογος των τρεχόντων σημάτων κινδύνου που αφορούν κρίσιμα σημεία ή κατάλογο μη κανονικής καταστάσεως για τα μη κρίσιμα, σύμφωνα με προκαθορισμένο διαχωρισμό των σημείων σε κρίσιμα ή όχι.
- **Εκκίνηση - στάση :** Μεταβιβάζει εντολές εκκινήσεως η στάσεως του χειριστή προς όλα τα μηχανήματα που έχουν συνδεθεί με το σύστημα για το σκοπό αυτό. Σε περίπτωση που θα δοθεί τέτοια εντολή αλλά ύστερα από καθορισμένο χρόνο δεν εκτελεσθεί, να υπάρχει σχετική ειδοποίηση του χειριστή. Σε περίπτωση που δίνονται περισσότερες εντολές ξεκινήματος αυτές θα μεταβιβάζονται με κάποια καθυστέρηση μεταξύ τους ώστε να προληφθεί η απότομη ζήτηση ισχύος.
- **Μετρήσεις :** Μέτρηση μεγεθών και καθορισμός άνω και κάτω ορίων με ρυθμιζόμενο διαφορικό. Σε περίπτωση που διαπιστώνεται μέτρηση εκτός ορίου δίνεται σήμα ειδοποιήσεως.
- **Καταγραφή τάσεων :** Καταγραφή ανά ρυθμιζόμενα χρονικά διαστήματα της λειτουργίας ή όχι συγκεκριμένων μηχανημάτων ή του μεγέθους μεταβλητών με σκοπό τη μείωση του κόστους με τη μελέτη των τάσεων μεταβολής.
- **Άθροιση ποσοτήτων :** Άθροιση διαφόρων καταναλισκομένων ποσοτήτων ως π.χ. ηλεκτρικής ενέργειας, m³/h νερού κ.λ.π. εφ' όσον υπάρχουν τα σχετικά όργανα στιγμιαίας μετρήσεως.
- **Άθροιση ωρών λειτουργίας :** Άθροιση ωρών λειτουργίας των διαφόρων μηχανημάτων και όταν αυτές φθάσουν ένα προκαθορισμένο όριο δίνεται σχετικό σήμα (για συντήρηση κ.λ.π.)
- **Διασύνδεση :** Διασύνδεση της λειτουργίας διαφόρων μηχανημάτων και σε περίπτωση κινδύνου την έκδοση μιας σειράς εντολών αφού δοθεί ένα προκαθορισμένο σήμα.

10.18. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (SOFTWARE) ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η κεντρική αλλά και κάθε περιφερειακή μονάδα ελέγχου θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα προγράμματα (software) για την εκτέλεση των περιγραφόμενων λειτουργικών ανεξάρτητα από τη σύνδεσή της ή μη με την κεντρική μονάδα ελέγχου. Στα προγράμματα αυτά περιλαμβάνονται το λειτουργικό (π.χ. MSDOS, WINDOWS, κ.λ.π.) το πρόγραμμα του συστήματος (Unity program) και τα προγράμματα των ειδικών εφαρμογών του κτιρίου.

Στα προγράμματα των ειδικών εφαρμογών του κτιρίου, που είναι κυρίως εφαρμογές για την εξοικονόμηση ενέργειας, θα περιλαμβάνονται οπωσδήποτε και τα εξής προγράμματα :

- Υποχρεωτικής ανακυκλώσεως (DUTY CYCLING)**
- Βέλτιστης εκκινήσεως στάσεως (OPTIMUM START-STOP)**
- Έλεγχος ενθαλπίας (ENTHALPY CONTROL)**
- Έλεγχος απαιτήσεως ισχύος (POWER DEMAND CONTROL))**
- Συλλογής στατιστικών στοιχείων :** Προβλέπεται η δημιουργία στατιστικών αρχείων για τη συλλογή και αποθήκευση στοιχείων (π.χ. κατανάλωση ενέργειας, ημερήσια αιχμή, ώρα αιχμής κ.λ.π.) από προεπιλεγμένα σημεία ελέγχου.
- Γραφικών παραστάσεων :** Να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας και απεικόνισης στην οθόνη εγχρώμων γραφικών παραστάσεως, όπως κατόψεων διαγραμματικών παραστάσεων λειτουργίας

μηχανημάτων κ.λ.π. Στις υποχρεώσεις του προμηθευτή του συστήματος περιλαμβάνεται και η σχεδίαση και παράδοση των γραφικών που θα απεικονίζουν «δυναμικά» τη λειτουργία όλων των εγκαταστάσεων, που περιλαμβάνονται στο συνημμένο Πίνακα Σημείων. Επί πλέον θα υπάρχει και έτοιμο αρχείο γραφικών συμβόλων, παραστάσεων κ.λ.π. (βιβλιοθήκη) με τα πλέον συχνά χρησιμοποιούμενα σύμβολα για τη δυνατότητα δημιουργίας νέων γραφικών, τροποποίησης των υπαρχόντων κ.λ.π.

□ **Σχεδίασης μεταβολής τιμών** : Προβλέπεται η δειγματοληψία μετρήσεων έως και 16 αναλογικών σημείων, η καταγραφή στη μνήμη και η σχεδίασή τους στην οθόνη ή τον εκτυπωτή σε δύο διαστάσεις.

□ **Αυτομάτου χρονικού προγραμματισμού** : Προβλέπεται η αυτόματη λειτουργία των ψηφιακών σημείων εξόδου, βάσει χρονικού προγραμματισμού εβδομαδιαίου κύκλου, σε ετήσια βάση, που θα περιλαμβάνει τις επίσημες αργίες κ.λ.π. και θα παρέχει τη δυνατότητα χειροκίνητης υπέρβασής του σε περιπτώσεις ανάγκης (απεργίες κ.λ.π.).

□ **Χειροκίνητου-αυτόματου ελέγχου** : Να είναι δυνατόν να μεταφέρονται από το χειριστήριο σε χειροκίνητο έλεγχο επιλεγόμενα σημεία εξόδου, έτσι ώστε η κατάστασή τους ή η τιμή εξόδου να είναι δυνατό να αλλάξει μόνο από εντολές που δίνονται χειροκίνητα, ανεξάρτητα από την εφαρμογή ή μη οποιουδήποτε ειδικού προγράμματος.

Ωρομέτρησης : Για την άθροιση των ωρών λειτουργίας των ψηφιακών σημείων εισόδου εξόδου που προεπιλέγονται και την καταγραφή τους, όταν ο χρόνος λειτουργίας φτάσει μια προκαθοριζόμενη τιμή.

Σημείων ελέγχου από υπολογισμό : Για την παρακολούθηση σημείων που η τιμή τους δε λαμβάνεται από εξωτερικό όργανο ή συσκευή αλλά προέρχεται από υπολογισμό (π.χ. μέτρηση φορτίου, υπολογισμός συντελεστή ισχύος κ.λ.π.).

Στην προσφορά του ο Ανάδοχος θα περιλάβει πλήρη κατάλογο με την αναλυτική περιγραφή των προγραμμάτων που περιλαμβάνονται στην τιμή του συστήματος, καθώς και όσα ενδεχομένως διαθέτει με επί πλέον τιμή για τελειώς ειδικές εφαρμογές.

10.19. ΑΝΑΔΟΧΟΣ

Ο προμηθευτής του συστήματος θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες γνώσεις και εμπειρία για την υποστήριξη και παροχή συμβουλών προς τον μελετητή, για την δημιουργία του δικτύου επικοινωνίας το οποίο και πρέπει να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις του έργου.

10.19.1. ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο ανάδοχος θα παρέχει όλες τις υπηρεσίες για την πραγματοποίηση των σωστών λειτουργιών των εγκαταστάσεων του συστήματος που θα περιλαμβάνουν:

Την παρουσίαση της προτεινόμενης σύνθεσης του δικτύου.

Τις απαιτούμενες εργασίες για τον προγραμματισμό και παραμετροποίηση του συστήματος ελέγχου κτιριακών εγκαταστάσεων.

Την επεξεργασία και προγραμματισμό όλων των ελέγχων, λειτουργιών, σηματοδοτήσεων, και καταγραφών όλων των συναρτήσεων που περιλαμβάνει το σύστημα ελέγχου των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Την ανασκόπηση και εφαρμογή της τεχνικής περιγραφής του συστήματος

Τον ορισμό χρονοπρογραμμάτων, ρυθμίσεων τιμών, και παραμέτρων ελέγχου για την επίτευξη των λειτουργιών που έχουν καθοριστεί και συμφωνηθεί με τον μελετητή.

Την εξέταση της τήρησης των στόχων των εγκαταστάσεων, και ιδιαίτερα τους στόχους που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση.

Την δημιουργία εγγράφων που σχετίζονται με τις επιλεγμένες συναρτήσεις, την επικοινωνία, την τοπολογία, και τους πίνακες αυτοματισμού των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Ο ανάδοχος θα παρέχει όλες τις υπηρεσίες για τις απαραίτητες δοκιμές των εγκαταστάσεων του συστήματος που θα περιλαμβάνουν:

- Την εξέταση και εξασφάλιση του δικτύου επικοινωνίας στο σύστημα κτιριακών εγκαταστάσεων, καθώς και την επικοινωνία όλων των συσκευών του δικτύου.
- Τις δοκιμές των συσκευών συλλογής πληροφοριών, των ψηφιακών ελεγκτών, και όλα των σημείων εισόδων και εξόδων που είναι συνδεδεμένα στους ψηφιακούς ελεγκτές.
- Τις δοκιμές των λειτουργιών ασφαλείας για τον απαιτούμενο έλεγχο και την επεξεργασία των αλγορίθμων του συστήματος (π.χ. την αλληλεπίδραση των τεχνικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων και την προσομοίωση των λειτουργιών αστοχίας / βλαβών).
- Την σαφή σήμανση όλων των στοιχείων του δικτύου (ψηφιακών ελεγκτών και περιφερειακών υλικών).
- Τις δοκιμές όλων των σημείων εισόδου και εξόδου του συστήματος και την επιβεβαίωση της σωστής λειτουργίας τους.
- Τον έλεγχο όλων των καλωδιώσεων του κτιρίου για τήρηση της σωστής εγκατάστασής τους σύμφωνα με τα πρότυπα.
- Τον έλεγχο όλων των απολήξεων των καλωδίων και την παροχή τάσης στους πίνακες αυτοματισμού / κίνησης.
- Τον ορισμό των παραμέτρων που απαιτούνται για την σωστή ρύθμιση των εγκαταστάσεων, σε συνεργασία με το αντίστοιχο τεχνικό προσωπικό των προμηθευτών των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.
- Τον έλεγχο όλων των αισθητηρίων, ψηφιακών εισόδων, κινητήρων, εντολοδοτήσεων, και την επίδρασή τους στις σχετικές μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.
- Την εξέταση της λειτουργίας των συναρτήσεων σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- Την καταγραφή των ρυθμίσεων και των μετρούμενων τιμών.

10.19.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Με την αποδοχή του συστήματος αυτοματισμού των κτιριακών εγκαταστάσεων, θα παραδοθεί ένα πλήρες πακέτο εγγράφων τεκμηρίωσης. Η δημιουργία της τεκμηρίωσης θα γίνεται μέσω του συστήματος αυτοματισμού, το οποίο θα επιτρέπει την πλήρη εξαγωγή των δεδομένων. Έτσι, η τρέχουσα κατάσταση της εγκατάστασης θα μπορεί να εξαχθεί μετά από κάθε αλλαγή, αναβάθμιση, ή επέκταση του συστήματος.

10.19.3 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο ανάδοχος θα παρέχει και τις υπηρεσίες εκπαίδευσης του προσωπικού συντήρησης, που θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω θέματα:

- Την δομή, ιδιότητες και λειτουργίες των εγκαταστάσεων του κεντρικού συστήματος ελέγχου του κτιρίου.
- Την εκπαίδευση όλων των λειτουργιών (Χειριστήρια χώρου, λειτουργίες έκτακτης ανάγκης, έλεγχος διακοπών, μονάδες χειρισμού, σταθμό διαχείρισης, κ.λ.π.).
- Την λεπτομερή λειτουργία όλων των διεργασιών στον σταθμό διαχείρισης (Δημιουργία παρουσίασης, αναλύσεων, καταγραφών στοιχείων, ερμηνεία και χειρισμό των σηματοδοτήσεων και συναγερωμών, την δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, κ.λ.π.)
- Την διάγνωση και αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων μέσω του κεντρικού συστήματος.
- Την προσαρμογή απλών λειτουργιών, την εφαρμογή ενημερώσεων, κ.λ.π.

11.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

11.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στα επόμενα κεφάλαια περιλαμβάνεται κάθε συσκευή, εξάρτημα ή όργανο που θα χρησιμοποιηθεί στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και να έχουν έγκριση (πινακίδα) σύμφωνα με VDE ή άλλο διεθνώς ή Ευρωπαϊκό αναγνωρισμένο οργανισμό.

Τα υλικά (συσκευές, μηχανήματα, όργανα) των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προέρχονται από όσο το δυνατόν λιγότερους κατασκευαστές, για τη μελλοντική διευκόλυνση της συντήρησης και της προμήθειας ανταλλακτικών.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης εφαρμογής, τις αντοχές, τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις συνθήκες επί τόπου του έργου.

Το καλωδιακό σύστημα φωνής και δεδομένων θα είναι δομημένο και θα βασίζεται στο πρότυπο τηλεπικοινωνιακής καλωδίωσης κτιρίων EIA/TIA568A.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τον “Κανονισμό Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών” (ΦΕΚ 773/8/30 – 12-83), και τα διεθνή πρότυπα.

Στοιχεία του δικτύου αποτελούν :

- α. (Telecommunications Outlets). *Οι τηλεπικοινωνιακές παροχές (πρίζες),*
- β. (Horizontal Distribution). *Η οριζόντια καλωδίωση, με FTP 4 ζευγών Category 6,*
- γ. (Telecommunications Closets). *Οι τοπικοί καταμεμητές,*

δ. (Main Distributor). Ο καταναμητής του συγκροτήματος

11.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ

Η μορφή του τηλεπικοινωνιακού καταναμητή είναι κλειστού τύπου μεταλλικό ερμάριο τύπου Rack 19" με ωφέλιμο βάθος τουλάχιστον 800mm, εξοπλισμένο με συνδέσμους τύπου RJ45 των 48, ή 24 θυρών, τυποποιημένου ύψους 1U ή 2U, cat6, με πρόβλεψη χώρου για μελλοντικές επεκτάσεις του δικτύου (παθητικός - ενεργός εξοπλισμός) κατά 50%.

Επιπλέον χαρακτηριστικά τηλεπικοινωνιακού καταναμητή:

- Κατασκευή μεταλλική από ασάλι με ηλεκτροστατική βαφή
- Αρθρωτού τύπου με χωριστό σκελετό
- Μπροστινή πόρτα με παράθυρο Fibre Glass και κλειδαριά ασφαλείας
- Πολύπριζο Shuko 5 θέσεων με τροφοδοσία από το UPS
- Οι καμπίνες επιτρέπουν τη σύνδεση μεταξύ τους με αφαίρεση των πλαϊνών
- Κεντρικό ανεμιστήρα οροφής με ρυθμιζόμενο αισθητήρα θερμοκρασίας για τη λειτουργία του ανεμιστήρα
- Οι διασυνδέσεις μεταξύ των Patch Panels θα πραγματοποιούνται μέσω Patch Cords RJ 45 σε RJ45.

Στο εσωτερικό του καταναμητή θα μπορούν να τοποθετηθούν

- Οριολωρίδες.
- Patch Panels
- Hub Panels δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργολαβία, αλλά προβλέπεται χώρο για την εγκατάστασή τους.
- Πλαίσια μικτονόμησης.
- Καλώδια μικτονόμησης.
- Βάσεις οριολωρίδων ή ικριώματα.
- Ασφάλειες για προστασία από υπερτάσεις και αντικεραυνική προστασία.

Ποια και πόσα από τα παραπάνω περιλαμβάνονται σε κάθε καταναμητή αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή και στα σχέδια.

11.3. ΚΑΛΩΔΙΑ

11.3.1.ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς και θα επιλεγούν βάσει των οδηγιών των κατασκευαστών των διαφόρων συστημάτων, εφόσον απαιτείται κάτι ιδιαίτερο των προδιαγραφόμενων.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίων ή σωληνώσεις με όλα τα υ- λικά και μικροϋλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως ε- γκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

Οι τύποι των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν αναφέρονται στο ιδιαίτερο κεφάλαιο για κάθε είδος εγκατάστασης.

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε

βλάβη

- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

11.3.2. ΚΑΛΩΔΙΟ J□ΥΓΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

(1) Επεξήγηση συμβόλων

- J : καλώδιο εσωτερικών χώρων
- Υ : μόνωση από PVC
- Υ : θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση από PVC

(2) Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Κατασκευή κατά VDE 0890
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 250 V
- Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου□καλωδίου : 800 V
- Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 20 MΩ/KM
- Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
- Χωρητικότητα λειτουργίας : μέγιστη 150 nF/KM
- Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm

11.3.3. ΚΑΛΩΔΙΟ A2Y(L)2Y ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

(1) Επεξήγηση συντομογραφιών

- A : καλώδιο εξωτερικών χώρων
- 2Y : μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE)
- L : στατική προστασία (θωράκιση)
- 2Y : εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PET

(2) Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Κατασκευή κατά VDE 0816
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 150 V
- Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου□καλωδίου : 500 V και μεταξύ καλωδίου□περιβλήματος: 2000 V
- Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 6 MΩ/KM
- Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
- Ανθυγρή διαμήκης προστασία
- Θωράκιση με αλουμινοταινία, με επένδυση τύπου PE και από τις δύο πλευρές
- Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm

11.3.4. ΚΑΛΩΔΙΟ FTP CAT 6

Το καλώδιο φωνής μεταξύ των τοπικών PATCH PANELS και του κεντρικού κατανεμητή τηλεφώνων θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25, 50 και 100 ζευγών για το κάθετο δίκτυο, κατά το πρότυπο EIA-TIA 568.

Καλώδιο δομημένης καλωδίωσης, τύπου UTP, cat 6, κατάλληλου για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου, του συστήματος δομημένης καλωδίωσης, με σήμανση CE. Το καλώδιο θα είναι 4x2x24AWG, 4 συνεστραμμένων ζευγών, αντίστασης 100 Ω, κατηγορίας 6 για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 500MHz). Θα αποτελείται από συμπαγείς, μονόκλωνους αγωγούς χαλκού με μόνωση από πολυαιθυλένιο PE, θα περιβάλλονται από μανδύα PVC και ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA 568.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 3, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι :

Τύπος FTP	:100 Category 6
Διατομή	:23 AWG - 4" (αθωράκιστο)
Αντίσταση D.C. στους 20°C	:8.8 OHMS / 100 m ανά αγωγό
Χωρητικότητα	:5.6nF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
Χαρακτηριστική Αντίσταση	:100 + 15% OHMS στους 20°C

11.3.4.1. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Να συνοδεύεται με τα κάτωθι πιστοποιητικά :

- Σήμα ποιότητας ευρωπαϊκού εθνικού οργανισμού πιστοποίησης.
- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO για την γραμμή παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με την προδιαγραφή ISO/IEC 11801 ed 2.0, CENELEC EN 50173, ANSI/TIA/EIA-568-B.2, κατηγορίας 6 απο ανεξάρτητο διεθνές εργαστήριο.

11.3.5. ΚΑΛΩΔΙΟ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ – FO 9/125

Οι οπτικές ίνες θα χρησιμοποιούνται σε κατακόρυφες καλωδιώσεις, όπου οι αποστάσεις μεταξύ των συνδεδεμένων σημείων θα είναι μεγαλύτερες από 90m, κατά τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 11801 έκδ. 2.0.

Επιπλέον, θα χρησιμοποιούνται και σε εγκαταστάσεις με υψηλά επίπεδα ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, δεδομένου ότι τα μεταφερόμενα μέσω της οπτικής ίνας σήματα δεν επηρεάζονται από τους θορύβους, οι οποίοι μπορεί να έχουν επίπτωση τα σήματα που μεταφέρονται ακόμα και μέσα από ένα συμβατικό θωρακισμένο καλώδιο χαλκού 4 συνεστραμμένων ζευγών.

Δεδομένου ότι το μέσο μεταφοράς των σημάτων είναι μη αγωγίμο, δεν απαιτείται γείωση στα δύο άκρα του καλωδίου, γεγονός που καθιστά την οπτική ίνα ιδανική λύση για διασυνδέσεις μεταξύ κτιρίων.

Ο κατασκευαστής των παθητικών στοιχείων του συστήματος θα διαθέτει προϊόντα κατάλληλα για εφαρμογές τοπικών δικτύων (LAN), όπου θα χρησιμοποιούνται πολύτροπες οπτικές ίνες 62,5/125 μm και 50/125 μm, καθώς και προϊόντα κατάλληλα για εφαρμογές με πολύ υψηλές ταχύτητες μετάδοσης σε μεγάλες αποστάσεις, όπου θα χρησιμοποιούνται μονότροπες οπτικές ίνες 9/125 μm.

Επιπλέον θα παρέχει σειρά προϊόντων κατάλληλων για τη μηχανική σύνδεση των οπτικών ινών, τα οποία θα περιλαμβάνουν:

- τους κονέκτορες ST, SC, LC για επικόλληση πολύτροπων ινών 62,5/125 μm και 50/125 μm με κόλλα θερμής ή ψυχρής εφαρμογής
- τους κονέκτορες SC, LC για πρεσσάρισμα μονότροπης οπτικής ίνας 9/125 μm
- τους κονέκτορες ST, SC, LC για πρεσσάρισμα πολύτροπων ινών 62,5/125 μm και 50/125 μm
- πλήρες kit εργαλείων που θα επιτρέπει τη δημιουργία συνδέσεων ST, SC, LC στο χώρο της εγκατάστασης

Οι κονέκτορες θα είναι από κεραμικό ferrule με εξασθένηση έως 0,3 db, και θα περιλαμβάνουν δακτύλιο συγκράτησης για ίνες 900 μm. Θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε θερμοκρασίες από -40 °C έως +85 °C

Με τα παραπάνω προϊόντα μηχανικής σύνδεσης θα επιτυγχάνεται εξασθένηση σε επίπεδο συνδέσμου χαμηλότερη των 0,75 db.

Εκτός από τη μηχανική σύνδεση των οπτικών ινών, θα παρέχει σειρά προϊόντων κατάλληλη για τη μόνιμη σύνδεση των οπτικών ινών δια της μεθόδου του fuse splicing, για τις περιπτώσεις όπου η εξασθένιση στο επίπεδο των συνδέσμων απαιτείται να διατηρηθεί σε επίπεδα χαμηλότερα των 0,3 db.

Τα προϊόντα σύνδεσης με την τεχνική του fuse splicing θα περιλαμβάνουν:

- pigtails SC, LC μήκους 1 m για πολύτροπη ίνα 50 μm/125 και για μονότροπη ίνα 9/125 μm
- κασέτα συγκόλλησης 12 ινών με ελάχιστη ακτίνα κλίσης > 35 mm
- προστατευτικά θερμαινόμενα για τα pigtails

Η εξασθένιση των σημάτων που θα μεταφέρονται μέσω των οπτικών ινών θα είναι έως 1,5db/km για μονότροπη οπτική ίνα και έως 3,5 db/km για πολύτροπη οπτική ίνα, αναλόγως του μήκους κύματος του μεταφερόμενου σήματος.

Για μετάδοση δεδομένων σε εφαρμογές 10 Gigabits Ethernet, θα χρησιμοποιούνται:

- πολύτροπες ίνες 50/125 μm τύπου OM2 για αποστάσεις έως 82 m
- πολύτροπες ίνες 50/125 μm τύπου OM3 για αποστάσεις έως 300 m
- μονότροπες ίνες 9/125 μm τύπου OS1 για αποστάσεις έως 2 km

Για μετάδοση δεδομένων σε εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet, θα χρησιμοποιούνται πολύτροπες ίνες 50/125 μm τύπου OM2 για αποστάσεις έως 550 m και 62,5/125 μm τύπου OM1 για αποστάσεις έως 300 m.

Η σύνδεση των οπτικών ινών θα γίνεται σε μπλοκ, τα οποία θα δέχονται συνδέσμους:

- μονότροπων ινών 9/125 μm, τύπου LC (για 4 ίνες) και τύπου SC (υψηλής πυκνότητας – για 6 ίνες)
- πολύτροπων ινών 50/125 μm και 62,5/125 μm, τύπων ST, SC, LC (για 4 ίνες)

Τα μπλοκ οπτικών ινών θα τοποθετούνται ανά δύο σε κασέτα η οποία θα επιτρέπει την περιτύλιξη της ίνας, ενώ σε περίπτωση όπου χρησιμοποιηθεί μία εκ των δύο θέσεων θα τοποθετείται κενό μπλοκ κάλυψης. Οι κασέτες οπτικών ινών που θα φέρουν τα μπλοκ, θα τοποθετούνται σε κενές μετώπες μικτονόμησης οι οποίες θα μπορούν να φέρουν έως 3 κασέτες. Σε περιπτώσεις όπου θα χρησιμοποιούνται λιγότερες από 3 κασέτες οπτικών ινών, οι κενές θέσεις στη μετώπη μικτονόμησης θα μπορούν να συμπληρώνονται με μπλοκ μικτονόμησης χαλκού του ίδιου κατασκευαστή.

Εναλλακτικά, σε περιπτώσεις μεγαλύτερων εγκαταστάσεων, τα μπλοκ οπτικών ινών θα τοποθετούνται σε συρτάρια τα οποία θα περιλαμβάνουν καλύμματα με μεμβράνη που τρυπιέται, στυπιοθλίπτες, εξαρτήματα περιτύλιξης των ινών και κολλάρα συγκράτησής τους.

Επιπλέον, ο κατασκευαστής θα παρέχει σε μορφή μπλοκ μετατροπέα πολύτροπης οπτικής ίνας 50/125 μm και 62,5/125 μm σε χαλκό. Ο μετατροπέας θα στηρίζεται επίσης στην κενή μετώπη μικτονόμησης ή στο συρτάρι οπτικών ινών, και θα διαθέτει κονέκτορες SC και κονέκτορα RJ 45. Με τον τρόπο αυτό θα μπορεί να πραγματοποιηθεί και προς τις δύο κατευθύνσεις η μετατροπή των σημάτων χαλκού 10/100 base T σε 10/100 base SX πολύτροπης ίνας.

Τα μπλοκ οπτικών ινών, οι κασέτες οπτικής ίνας, τα συρτάρια οπτικών ινών, οι μετατροπείς χαλκού σε οπτική ίνα και τα μπλοκ μικτονόμησης για δίκτυα χαλκού Cat 10^{Giga}, Cat 6, Cat 5e θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Η μικτονόμηση των οπτικών ινών θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών καλωδίων μικτονόμησης μήκους 2 m του ίδιου κατασκευαστή, τα οποία θα φέρουν κονέκτορες με κεραμικό ferrule μέγιστης απώλειας έως 0,3 db, και διαφορετικό χρώμα εξωτερικού περιβλήματος LSZH αναλόγως του τύπου τους:

- τα καλώδια μικτονόμησης τύπου OS1 για εγκαταστάσεις μονότροπης ίνας 9/125 μm με κονέκτορες SC/SC, SC/LC, LC/LC θα φέρουν κίτρινο περίβλημα

- τα καλώδια μικτονόμησης τύπου OM3 για εγκαταστάσεις πολύτροπης ίνας 50/125 μm με κονέκτορες SC/SC, SC/LC, LC/LC θα φέρουν μωβ περίβλημα
- τα καλώδια μικτονόμησης τύπου OM2 για εγκαταστάσεις πολύτροπης ίνας 50/125 μm με κονέκτορες ST/ST, SC/SC, ST/SC, LC/SC, LC/LC, LC/ST θα φέρουν πορτοκαλί περίβλημα
- τα καλώδια μικτονόμησης τύπου OM2 και OM1 για εγκαταστάσεις πολύτροπης ίνας 50/125 μm με κονέκτορες ST/ST, SC/SC, ST/SC, LC/SC, LC/LC, LC/ST θα φέρουν πορτοκαλί περίβλημα.

Η τακτοποίηση των καλωδίων μικτονόμησης των οπτικών ινών και η προφύλαξή τους από τραυματισμούς θα γίνεται με τη βοήθεια μετωπών διέλευσης 2 αξόνων για οπτικές ίνες. Οι μετώπες διέλευσης θα τοποθετούνται σε σασί 19”.

Οι οπτικές ίνες θα μπορούν να τερματίζονται σε πρίζες οπτικών ινών οι οποίες θα ανήκουν σε επαγγελματική σειρά διακοπτικού υλικού του ίδιου κατασκευαστή. Οι πρίζες οπτικών ινών θα περιλαμβάνουν κονέκτορα duplex SC, LC ή ST, επιτρέποντας τη σύνδεση 2 οπτικών ινών, κάλυμμα και διαφανή θήκη για τοποθέτηση ετικέτας.

Για την διασφάλιση των επιδόσεων του συστήματος (ταχύτητα, εξασθένιση κτλ.) συνίσταται η επιλογή όλων των υλικών οπτικών ινών και χαλκού που απαρτίζουν ένα σύστημα να είναι του ίδιου κατασκευαστή, συμπεριλαμβανομένων των τερματικών πριζών χαλκού και οπτικών ινών.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση σε όλο το φάσμα των προϊόντων του συστήματος δομημένης καλωδίωσης.

Θα είναι ενδεικτικού τύπου LCS Legrand.

Όλα τα συστατικά του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων:

ISO 11801 εκδ. 2.0

EN 50 173 – 1

EIA/TIA – 568 – B.2

Καλώδιο οπτικών ινών θα χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση των Patch Panels του δικτύου δεδομένων με τον κεντρικό server και το δίκτυο του ΟΤΕ

Το ζητούμενο οπτικό καλώδιο πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- Καλώδιο 12 οπτικών ινών, κατάλληλο για τοποθέτηση τόσο εντός όσο και εκτός κτιρίων (Εσωτ/Εξωτ. Χώρου), κατασκευής “Loose Tube” με ειδικό Gel και Αντιπρωκτική προστασία, MultiMode 62,5/125micron, LSZH εξωτερικού μανδύα.
- Πλήρως συμβατό με τα Διεθνή πρότυπα ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A κατ’ ελάχιστο.
- Δυνατότητα λειτουργίας στα 2 “παράθυρα” του φάσματος (850nm και 1300nm).
- Κάθε μια από τις 12 ίνες διαθέτει ένα “πρωταρχικό” περίβλημα 250micron, διαφορετικού χρώματος το καθένα.
- Και οι 12 ίνες βρίσκονται μέσα σε “σωλήνα” (loose tube) μεγαλύτερης συνολικής διατομής, ο οποίος είναι πλήρως γεμάτος με ειδικό gel για προστασία από νερό και υγρασία.
 - Εξωτερικά του loose tube και κάτω από τον εξωτερικό LSZH μανδύα, υπάρχει στρώμα από ίνες γυαλιού (“Glass Yarns” - μη μεταλλικό υλικό) για την αντιπρωκτική προστασία και επιπλέον μηχανική αντοχή και του όλου καλωδίου.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΠΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

MAX Attenuation στα 850 nm (σε db/km)	MAX Attenuation στα 1300 nm (σε db/km)	MIN Bandwidth στα 850 nm (σε MHz.km)	MIN Bandwidth στα 1300 nm (σε MHz.km)
---------------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------------

3,0	0,8	200	600
-----	-----	-----	-----

• **ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ/ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΙΝΩΝ	12
ΔΙΑΤΟΜΗ ΠΥΡΗΝΑ ("core") ΟΠΤ.ΙΝΑΣ	62,5 micron
ΔΙΑΤΟΜΗ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ ("cladding") ΟΠΤ.ΙΝΑΣ	125 micron
ΕΞΩΤ.ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΟΠΤ.ΚΑΛΩΔΙΟΥ (ονομαστική)	6 mm
ΒΑΡΟΣ (ονομαστικό)	40 kgr/km
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	-40 έως +60 (Κελσίου)
ΜΑΧ "ΤΑΣΗ" ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	1200 N
ΜΑΧ "ΤΑΣΗ" ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	750 N
ΜΑΧ ΑΝΤΟΧΗ "ΘΡΑΥΣΗΣ"	1.000 N
ΜΙΝ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΨΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	100 mm

- Ο LSZH εξωτερικός μανδύας του οπτικού καλωδίου θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υλικά που παρουσιάζουν πολύ καλά χαρακτηριστικά ευφλεκτικότητας (εκπομπής καπνών και διάδοσης της φωτιάς κατά την καύση), τοξικότητας, και αντοχής σε υγρό περιβάλλον. Ως εκ τούτου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα standards :
 - IEC 1034
 - IEC 754-1
 - NES 713
 - IEC 811-1-3
 - IEC 332-1 & 332-3
- Ο εξωτερικός Μανδύας πρέπει να φέρει τις ακόλουθες ενδείξεις :
 - Ονομα κατασκευαστή,
 - Τύπο καλωδίου,
 - Αριθμό ινών,
 - Ένδειξη «μήκους» σε μέτρα ή πόδια.

11.4. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Ο μετατροπέας οπτικών ινών μετατρέπει τα σήματα χαλκού 10/100 BASE-TX σε 100 BASE-FX (οπτική ίνα πολύτροπη) και προς τις δύο κατευθύνσεις. Λειτουργεί ως περιφεριακό Plug & Play. Η πολύτροπη μετάδοση θα γίνεται με 2 κονέκτορες SC. Θα προσφέρει αυτόματη διαπραγματεύση/κατανομή ταχύτητας, αμφίδρομη λήψη/μετάδοση και εναλλαγή MDI-X στη θύρα RJ 45. Πρέπει να διαθέτει διακόπτη επιλογής για τη ρύθμιση της λήψης/μετάδοσης της οπτικής πλευράς, μεταξύ ημί/αμφίδρομης (duplex/half duplex), μηχανισμό "store and forward" και προώθηση full wire-speed. Ο έλεγχος ροής δεδομένων (flow control) θα είναι σύμφωνος με τα IEEE802.3x και back pressure. Επίσης θα διαθέτει ενδεικτικά LED στην πρόσοψη και θα μπορεί να τοποθετηθεί στις κενές μετώπες μικτονόμησης του ίδιου κατασκευαστή τύπου UTP και FTP που θα είναι κατασκευασμένες από ανοδιωμένο αλουμίνιο μέσα/έξω με λείες άκρες και θα φέρουν ειδική μεταλλική προέκταση στο πίσω μέρος της μετώπης, με σημεία σύσφιξης για την στερέωση των καλωδίων αλλά και την καλύτερη στήριξη του μετατροπέα. Με τα σημεία σύσφιξης αποφεύγεται η ακούσια μετακίνηση ή τραυματισμός των οπτικών ινών και των καλωδίων χαλκού και συνεπώς πιθανή δυσλειτουργία του συστήματος.

Πρέπει να είναι σύμφωνος με την τάξη B (class B) κατά FCC και την τάξη B (class B) κατά VCCI

11.5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας αντιστοιχίας διαμέτρου σωλήνα και τηλεφωνικού καλωδίου.

Σωλήνας	Αριθμός ζευγών με αγωγό γείωσης
Πλαστικός Φ 11 mm	1 + E
Πλαστικός Φ 13,5 mm	3 + E
Πλαστικός Φ 16 mm	5 + E
Πλαστικός Φ 23 mm	10 + E
Χαλύβδινος Φ 13,5 mm (χωρίς μόνωση)	5 + E
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	10 + E
Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	15 + E
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	25 + E
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	50 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2"	100 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2 1/2"	140 + E

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

11.6. ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

11.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Θα έχει την μορφή ερμαρίου, (με διπλή πόρτα για μεγάλα μεγέθη) κατάλληλος για επίτοιχη εμφάνη ή χωνευτή τοποθέτηση με δυνατότητα στήριξης στο έδαφος.

Θα είναι προστασίας IP 42 και άνω σε κανονικές συνθήκες εγκατάστασης και IP 55-65 σε υγρούς χώρους.

Οι εντοιχισμένοι κατανεμητές θα είναι εφοδιασμένοι με πλαίσιο για την προσαρμογή του (αλφαδιασμού) με την επιφάνεια του τοίχου ρυθμιζόμενο έως 20 mm.

Τα φύλλα της πόρτας θα είναι εύκολα αφαιρετά για την άνετη εκτέλεση εργασιών στο εσωτερικό του. Θα υπάρχει πρόβλεψη ασφαλίσεως με κλειδαριά ασφαλείας.

Στην εσωτερική επιφάνεια της πόρτας θα υπάρχει καρτέλλα πλαστικοποιημένη μέσα σε θήκη στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή. Στην εξωτερική πλευρά θα υπάρχει πινακίδα από πλαστικό υλικό πάνω στην οποία θα είναι χαραγμένος ο χαρακτηριστικός αριθμός του κατανεμητή.

Η πλάτη του κατανεμητή θα είναι από το ίδιο υλικό πάχους 2,5 mm (όταν είναι κατασκευασμένος από χάλυβα). Ο κατανεμητής θα έχει την δυνατότητα να επεκταθεί και από τα δύο πλευρικά τοιχώματα.

Στο εσωτερικό του κατανεμητή θα μπορούν να τοποθετηθούν:

- Οριολωρίδες.
- Patch Panels

- Hub Panels δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργολαβία, αλλά προβλέπεται χώρο για την εγκατάστασή τους.
- Πλαίσια μικτονόμησης.
- Καλώδια μικτονόμησης.
- Βάσεις οριολωρίδων ή ικριώματα.
- Ασφάλειες για προστασία από υπερτάσεις και αντικεραυνική προστασία.

Ποια και πόσα από τα παραπάνω περιλαμβάνονται σε κάθε κατανεμητή αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή και στα σχέδια.

11.6.2. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΣΦΗΝΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι κατανεμητές των τηλεφώνων θα είναι κατανεμητές μικτονομήσεως επίτοιχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

Ο κατανεμητής θα έχει ενδεικτικές διαστάσεις 50x40x20cm για την μικτονόμηση 30-40 ζευγών.

Ο τηλεφωνικός κατανεμητής θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα πάχους 2 mm, ανοδειωμένο και βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή. Για κατανεμητές μικρής χωρητικότητας μέχρι 100 ζευγών το κιβώτιο θα είναι κατασκευασμένο από ισχυρό πλαστικό που θα αντέχει σε φωτιά.

11.6.3. ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟ ΕΡΜΑΡΙΟ (ΠΙΝΑΚΑΣ) ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Το επιδαπέδιο Rack 19" διαθέτει 2 πόρτες (εμπρός & πίσω): η "εμπρόσθια" με φιμέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm, βοηθητική περιστροφική χειρολαβή ανοίγματος, κλειδαριά και 2 κλειδιά ασφαλείας. Η "οπίσθια" είναι μεταλλική με κλειδαριά ασφαλείας. Επιλέον χαρακτηριστικά:

- Αφαιρούμενες πόρτες με μηχανισμό απασφάλισης για την επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (αριστερά-δεξιά).
- Αποσπώμενα (2) "πλαϊνά καλύμματα" με μηχανισμούς απασφάλισης κουμπωτούς και επιπλέον κλειδαριές ασφαλείας για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό μέρος του Rack.
- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες (ικριώματα 19") στήριξης εξοπλισμού "εμπρός-πίσω" : α) Διαθέτουν αριθμημένη σήμανση ανά U.
β) Δύο σειρές κατακόρυφων εγκοπών 19" (εμπρόσθια και πλαϊνή) για την τοποθέτηση εξοπλισμού.
Η πλαϊνή πλευρά τους μας δίνει την δυνατότητα τοποθέτησης (ανάλογα με τον τύπο του Rack) σταθερών και τηλεσκοπικών ραφιών (ύψους 1U) χωρίς να καταλαμβάνουμε ωφέλιμο ύψος από το Rack.
γ) Πλαϊνές σχισμές για την στήριξη (δέσιμο) των " οριζοντίων και κατακόρυφων " καλωδίων. δ) Έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία λείανσης στις αιχμές τους προστατεύοντας τόσο τον εξοπλισμό όσο και τον εγκαταστάτη κατά την τοποθέτηση.
- Πλαϊνή κατακόρυφη βοηθ.σχάρα (ρυθμιζόμενη - αποσπώμενη) για την διέλευση - στήριξη

- και ταξινόμηση των εισερχομένων/εξερχομένων καλωδίων της εγκατάστασης.
- Αποσπώμενο βιδωτό εσωτ. panel οροφής με έτοιμες αναμονές για την εύκολη τοποθέτηση 1 έως 4 ανεμιστήρων.
- Εργονομικός σχεδιασμός εξαερισμών (άνω-κάτω).
- Επιλογή 8 εισόδων (άνω & κάτω) με αφαιρούμενα βιδωτά panels για την εύκολη διέλευση των καλωδίων οι οποίες εξοπλίζονται επιπλέον με 1 βούρτσα στην οροφή , 3 βούρτσες στη βάση του δαπέδου για προστασία έναντι της σκόνης και των καλωδίων (από τυχόν τραυματισμούς).
- (2) κεντρικά σημεία γειώσεων (με βίδες ασφαλείας) "εμπρός και πίσω"
- Καλώδια γειώσεων στις (2) πόρτες και στο εσωτερικό των 4 ικριωμάτων 19" (κολώνες).
- Πλαϊνές αναμονές για τη σύνδεση (επέκταση) 2 ή και περισσότερων Racks
- Δυνατότητα (προαιρετικής) τοποθέτησης αντικραδαμικών στηριγμάτων καθώς και βάσεων "υπερύψωσης - αντισεισμικές" (κατάλληλες και για ψευδοπάτωμα) .
- Συμπεριλαμβάνει "extra" στη βάση του:
 - α) Βοηθητικές ρόδες (σετ 4 τεμ.). με φρένα.
 - β) ρυθμιζόμενους ρεγουλατόρους (σετ 4 τεμ. - εντός της συσκευασίας) "ύψους - ευθυγράμμισης" οι οποίοι τοποθετούνται στις έτοιμες αναμονές που διαθέτει στη βάση του το Rack για την σωστή στήριξη από το δάπεδο.
- Υλικό: Λαμαρίνα πάχους ~ 1,5mm (αντοχή στα στατικά φορτία ~ 800 kg)
- Βαφή: Ηλεκτροστατική πολυεστερικής πούδρας: Ανθρακί RAL 9004.

Επιπλέον τα ερμάρια θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα ή αντίστοιχα ισοδύναμα EMC directive 2014/30/EU, EN55032:2015/AC:2016-07, EN55024:2010/A1:2015, EN61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013, Το ερμάριο θα έχει επαρκή χώρο για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της δομημένης καλωδίωσης που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

11.6.4. ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΕΡΜΑΡΙΟ (ΠΙΝΑΚΑΣ) ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Το Rack 19" θα έχει δυνατότητα επίτοιχης ή και επιδαπέδιας τοποθέτησης και θα είναι κατάλληλο και για τοποθέτηση συσκευών Η/Υ "server" - μηχανημάτων ήχου 19". Το Rack θα διαθέτει:

- Πόρτα από φινιέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm και κλειδαριά ασφαλείας
- Αφαιρούμενη πόρτα με επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (Αριστερά-Δεξιά)
- Ανοιγόμενα (2) "πλαϊνά καλύμματα" με επιπλέον κλειδαριές ασφαλείας για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό μέρος του Rack.
- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες (ικριώματα 19") στήριξης εξοπλισμού "εμπρός-πίσω" : α) Διαθέτουν αριθμημένη σήμανση ανά U.
β) Δύο σειρές κατακόρυφων εγκοπών 19" (εμπρόσθια και πλαϊνή) για την τοποθέτηση εξοπλισμού.
γ) Έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία λείανσης στις αιχμές τους προστατεύοντας τόσο τον εξοπλισμό όσο και τον εγκαταστάτη κατά την τοποθέτηση.
- (2) βοηθ. ρυθμιζόμενες οριζόντιες γωνίες στήριξης συσκευών 1U (αριστερά - δεξιά).
- Εξαερισμοί στις πλευρές.
- Έτοιμες αναμονές για έως (2) ανεμιστήρες εξαερισμού.
- Πλαϊνές εγκοπές στήριξης καλωδίων.
- Επιλογή (8) εισόδων "διέλευσης - ταξινόμησης" καλωδίων (άνω & κάτω), με αποσπώμενες προστατευτικές στρογγυλές τάπες.
- Διαθέτει κεντρικό σημείο γείωσης (με βίδα ασφαλείας) καθώς και καλώδιο γείωσης στο εσωτερικό των ικριωμάτων 19" (κολώνες).
- 4 βίδες με ούπα μεταλλικά (βαρέος τύπου) επίτοιχης στήριξης.
- Στην συσκευασία περιέχει "extra" 4 ρυθμιζόμενους ρεγουλατόρους (ύψους -

ευθυγράμμισης) οι οποίοι τοποθετούνται στις έτοιμες αναμονές που διαθέτει στη βάση του το Rack σε περίπτωση επιδαπέδιας τοποθέτησης .

- Υλικό: λαμαρίνα πάχους ~ 1,3mm (αντοχή στα στατικά φορτία ~ 70 kg)
- Βαφή: Ηλεκτροστατική πολυεστερικής πούδρας: Ανθρακί RAL 9004
- Προαιρετική δυνατότητα τοποθέτησης:
 - α) 4 βοηθ.ρόδες με φρένα (ύψους - 50mm),
 - β) 4 τεμ. αντικραδασμικά στηρίγματα (τύπου M10 - ύψους 40mm)

Επιπλέον τα ερμάρια θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα ή αντίστοιχα ισοδύναμα EMC directive 2014/30/EU, EN55032:2015/AC:2016-07, EN55024:2010/A1:2015, EN61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013

Το ερμάριο θα έχει επαρκή χώρο για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της δομημένης καλωδίωσης που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

11.7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

11.7.1. ΠΡΙΖΕΣ ΦΩΝΗΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 8 ΕΠΑΦΩΝ

Πρίζες RJ 45 στιβαρής κατασκευής για σύνδεση με καλώδιο U/UTP, F/UTP, U/FTP, SF/UTP, S/FTP, και κατάλληλες για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 Giga Ethernet).

Θα διαθέτουν επαφές από χρυσό / νικέλιο για προστασία από οξειδώσεις, και θα δέχονται φως τύπου RJ 11, RJ 12 και RJ 45. Ο κονέκτοράς τους θα είναι μαύρου χρώματος προκειμένου να διαφοροποιούνται από τους αντίστοιχους κονέκτορες RJ 45 Cat 5e (γκρι) και RJ 45 10^{Giga} (κίτρινο). Θα στηρίζονται κατά τον ίδιο τρόπο με τις αντίστοιχες σειρές διακοπτικού υλικού. Συνεπώς, θα τοποθετούνται σε χωνευτά και επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς.

Επιπλέον, θα προσαρμόζονται σε κανάλι με ειδικά εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Πρίζες RJ 45 Cat 6, κανάλια και εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή .

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει τη δυνατότητα σε κάποιους μηχανισμούς RJ 45 να φέρουν θήκη με ετικέττα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας, ενώ θα προστατεύονται με αυτόματη συρόμενη θυρίδα όταν δεν υπάρχει φως.

- Πλήρως συμβατές με τις απαιτήσεις του TIA/EIA CAT-6 Draft 5.
- Να αποτελούν τμήμα πλήρους CAT-6 UTP Συστήματος Καλωδίωσης.
- Τα UTP RJ-45 jacks να είναι ικανά για τερματισμό UTP καλωδίων 22-24 AWG και να υποστηρίζουν και τα 2 πρότυπα συνδεσμολογίας T568A και T568B.
- Να είναι τεχνολογίας IDC (Insulation Displacement Conductors) και να φέρουν 110 Blocks για τερματισμό των οριζόντιων καλωδίων με το γνωστό τρόπο που ισχύει και για την CAT-5 και με χρήση "industry standard" 110 εργαλείων για σταθερό και εύκολο τερματισμό.
- Επιθυμητό οι επαφές των RJ-45 jacks να έχουν επικάλυψη χρυσού, κασσίτερου και επινικέλωση για επιπλέον προστασία από οξειδώσεις, ενώ το υλικό του περιβλήματος (housing) θα πρέπει να είναι κατά UL 94V-0.
- Να είναι κατάλληλα για φωνή και δεδομένα και με δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού είτε απ'ευθείας μέσω patch cord, είτε με χρήση ειδικών προσαρμογέων.
- Οι τηλ/κές πρίζες σαν σύνολο (πλαστικό περίβλημα συν RJ-45 jacks), να είναι κατάλληλες για εντοιχισμένη & ενδοκανάλια τοποθέτηση, καθώς και για επίτοιχη τοποθέτηση με τη χρήση προεραϊκού επίτοιχου κουτιού ίδιων διαστάσεων.
- Να διαθέτουν ειδικά καλύμματα προστασίας από τη σκόνη (shutters) και για τις 2 RJ-45 πόρτες.
- Να διαθέτουν εικονίδια (icons) και ετικέτες (labels) για τη σωστή και εποπτική καταγραφή, σήμανση και διαχείρισή τους (αρίθμηση κάθε μιας πόρτας και ένδειξη τύπου σύνδεσης ανά πόρτα

π.χ. φωνή ή δεδομένα). Επιπλέον στη πρόσοψη της πρίζας να είναι τυπωμένο το όνομα του κατασκευαστή.

11.7.1.1. ΣΥΝΔΕΣΗ

Οι κονέκτορες των πριζών RJ 45 θα διαθέτουν διπλό χρωματικό κώδικα αρίθμησης και σύνδεσης κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B.

Θα παρέχουν τη δυνατότητα γρήγορης σύνδεσης ανά ζεύγος αγωγών του καλωδίου εγκατάστασης, χωρίς τη χρήση εργαλείου. Οι αγωγοί των συνεστραμμένων ζευγών θα απογυμνώνονται και θα συνδέονται αυτόματα, κατά την είσοδό τους σε ειδική θήκη στο πίσω μέρος της πρίζας. Το καλώδιο θα συμπιέζεται και θα συγκρατείται με τη βοήθεια ενσωματωμένων περιστροφικών μοχλών, παρέχοντας τη δυνατότητα οπτικού ελέγχου και εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης σε περίπτωση σφάλματος.

Οι κονέκτορες για σύνδεση καλωδίου F/UTP, U/FTP, SF/UTP, S/FTP θα φέρουν 9^η επαφή για γείωση.

Επιπλέον, οι κονέκτορες για καλώδιο SF/UTP, S/FTP θα φέρουν εξωτερικό κλωβό για ενίσχυση της θωράκισης.

11.7.1.2. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Ο κονέκτορας της πρίζας RJ 45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία Cat 6, και ο τύπος του μηχανισμού (UTP, FTP, STP).

11.7.1.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ⇒ Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 °C έως +70 °C
- ⇒ Αντοχή: 2.500 χειρισμοί ζεύξης – απόζευξης
- ⇒ Αρ. αγωγών ανά κονέκτορα: 1
- ⇒ Μέγιστος αρ. συνδέσεων / αποσυνδέσεων: 5, εκ των οποίων 2 χωρίς αντικατάσταση του καλωδίου

Part Number	Περιγραφή
CP-7912G	Cisco IP Phone 7912G
CP-PWR-CUBE-2	IP Phone power transformer for the 7900 phone series
SW-CCM-UL-7912	CallManager Unit license for single 7912 IP phone

11.7.2. WI-FI ACCESS POINT (AP)

Το Wi-Fi Access Point (AP) θα είναι επίτοιχο ή οροφής, κατάλληλο για εσωτερική τοποθέτηση, θα ικανοποιεί τα πρότυπα 802.11 a/b/g/n/ac και τις προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ~ Διαστάσεις: 196.7 x 196.7 x 35 mm (ενδεικτικές)
- ~ Networking Interface: 2x(10/100/1000 Mbps) Ethernet Ports
- ~ Θύρες USB 2.0: 1
- ~ Παροχή ισχύος: τεχνολογία PoE
- ~ Μέγιστη κατανάλωση ισχύος: 9W

- ~ Συχνότητα: (3) Dual-Band Antennas, 2.4 GHz: 3 dBi, 5 GHz: 3 dBi
- ~ 2.4 GHz Radio Rate: 450 Mbps
- ~ 5 GHz Radio Rate: 1300 Mbps
- ~ Πρότυπα Δικτύωσης IEEE: 802.11a/b/g/n/ac

Το Wi-Fi Access Point (AP) θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

11.8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ

11.8.1. ΜΕΤΩΠΕΣ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ CAT. 6.

Μεταλλικές μετώπες μικτονόμησης 19” οι οποίες φέρουν έως 24 κονέκτορες RJ 45 Cat 6 για σύνδεση με καλώδιο U/UTP, F/UTP, U/FTP, SF/UTP, S/FTP, και κατάλληλες για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet).

Θα φέρουν ειδική μεταλλική προέκταση στο πίσω μέρος, με σημεία σύσφιξης για την στερέωση των καλωδίων. Με το τρόπο αυτό θα αποφεύγεται η ακούσια μετακίνηση των καλωδίων και συνεπώς πιθανή δυσλειτουργία του συστήματος.

Ο κονέκτοράς τους θα είναι μαύρου χρώματος προκειμένου να διαφοροποιούνται από τους αντίστοιχους κονέκτορες RJ 45 Cat 5e (γκρι) και RJ 45 10^{Giga} (κίτρινο).

Θα δέχονται φινις τύπου RJ 11, RJ 12 και RJ 45.

11.8.1.1. ΣΥΝΔΕΣΗ

Οι κονέκτορες RJ 45 θα υποστηρίζουν και τα δύο πρότυπα συνδεσμολογίας EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B.

Θα παρέχουν τη δυνατότητα γρήγορης σύνδεσης ανά ζεύγος αγωγών του καλωδίου εγκατάστασης, χωρίς τη χρήση εργαλείου. Οι αγωγοί των συνεστραμμένων ζευγών θα απογυμνώνονται και θα συνδέονται αυτόματα, κατά την είσοδό τους σε ειδική θήκη στο πίσω μέρος του συνδέσμου. Το καλώδιο θα συμπιέζεται και θα συγκρατείται με τη βοήθεια ενσωματωμένων περιστροφικών μοχλών, παρέχοντας τη δυνατότητα οπτικού ελέγχου και εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης σε περίπτωση σφάλματος.

Οι κονέκτορες για σύνδεση καλωδίου F/UTP, U/FTP, SF/UTP, S/FTP θα φέρουν 9^η επαφή για γείωση. Το μεταλλικό τμήμα του συνδέσμου θα γειώνεται αυτόματα κατά την τοποθέτησή του στη μεταλλική μετώπη, η οποία θα συνδέεται με το γειωμένο σασσί του ερμαρίου.

Επιπλέον, οι κονέκτορες για καλώδιο SF/UTP, S/FTP θα φέρουν εξωτερικό κλωβό για ενίσχυση της θωράκισης.

11.8.1.2. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Ο κονέκτορας RJ 45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία Cat 6, και ο τύπος του μηχανισμού (UTP, FTP, STP).

11.8.1.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ⇒ Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 °C έως +70 °C
- ⇒ Αντοχή: 2.500 χειρισμοί ζεύξης – απόζευξης
- ⇒ Αρ. αγωγών ανά κονέκτορα: 1

⇒ Μέγιστος αρ. συνδέσεων / αποσυνδέσεων: 5, εκ των οποίων 2 χωρίς αντικατάσταση του καλωδίου

11.8.1.4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ.

Καλώδια μικτονόμησης 4 συνεστραμμένων ζευγών αντίστασης 100 Ω κατηγορίας 6 για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet).

Θα διαθέτουν συνδέσμους RJ 45 και με αντιολισθητικά άκρα που εξασφαλίζουν την απαραίτητη ακτίνα καμπυλότητας και τη μηχανική αντοχή του καλωδίου.

Θα χρησιμοποιούνται για σύνδεση με πρίζες, μετώπες μικτονόμησης ή και υπολογιστή.

Ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801 και EIA/TIA – 568.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 11801 το μήκος τους δεν θα ξεπερνά τα 5m, ενώ θα διακρίνονται σε 3 τύπους:

A. U/UTP (unshielded / unshielded twisted pairs), με μανδύα PVC

B. F/UTP (foiled / unshielded twisted pairs), με μανδύα LSZH

Γ. SF/UTP (shielded foiled / unshielded twisted pairs), με μανδύα LSZH

11.8.2. PATCH PANEL ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Τα οπτικά patch panels που θα χρησιμοποιηθούν για τον τερματισμό των οπτικών καλωδίων θα πρέπει να πληρούν τα ακόλουθα :

Τα οπτικά patch panels θα φέρουν οπτικούς connectors με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Οι οπτικοί connectors πρέπει να είναι θηληκοί (jacks), multimode 50/125, με δυνατότητα σύνδεσης με 2 οπτικές ίνες το κάθε jack. Το τελευταίο πρέπει να φέρει στο εσωτερικό του προγουλισμένη (εργοστασιακά από ειδικό μηχάνημα) οπτική ίνα για εγγυημένα υψηλό και σταθερό return loss, καθώς και εγκατεστημένο (επίσης από το εργαστάσιο) μηχανισμό splicing με ειδικό υγρό (index matching gel) ο οποίος ενεργοποιείται με στρίψιμο ειδικού κλειδιού (actuator key) που συνοδεύει το jack. Τέλος κάθε jack θα πρέπει να συνοδεύεται και από ειδικό κάλυμμα προστασίας (dust cover/plug).
- Για τον εύκολο και γρήγορο τερματισμό της ίνας στο πεδίο, να μην απαιτείται epoxy και καθόλου γυάλισμα
- Τελικά η όλη διαδικασία τερματισμού ίνας-jack θα πρέπει να υλοποιείται σε μόλις 3 απλά στάδια (τυπικά σε λιγότερο από 2 λεπτά και για τις 2 ίνες του κάθε jack) : α) stripping της ίνας β) κόψιμο (cleaving) αυτής και γ) στρίψιμο του ειδικού κλειδιού (actuator key).
- Να έχουν τη δυνατότητα να αποδίδουν το μέγιστο της απόδοσής τους όταν συνδέονται με standard καλώδια οπτικών ινών, τόσο 250 όσο και 900 micron (να μην απαιτείται χρήση ειδικών οπτικών καλωδίων για maximum απόδοση) καθώς και με χρήση standard cleaving εργαλείων.
- Να είναι επαναχρησιμοποιήσιμα (χωρίς ανάγκη για γυάλισμα-polishing για νέα χρήση – εργοστασιακού ή χειρονακτικού).
- Στη σύνδεσή τους με τα αντίστοιχα plugs (τα οποία υπάρχουν στα οπτικά patch cords) για την πραγματοποίηση μιας πλήρους οπτικής επαφής, να παρουσιάζουν μέγιστα απόσβεση (attenuation) 0,75 db (ίδια καλή απαίτηση-συμπεριφορά σύμφωνα με τα διεθνή standards, με τους ST και SC επαφές τύπου connector-coupler-connector).

Τα οπτικά patch panels θα πρέπει επιπλέον να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Ύψους 1U και πλάτους 19” για τοποθέτηση σε standard καμπίνα, με δυνατότητα εφοδιασμού τους μέχρι και με 24 οπτικά jacks (max 48 οπτικές ίνες σε 1U μόλις – διπλάσια πυκνότητα από τα υπάρχοντα συμβατικά οπτικά patch panels ST και SC).

- Κατασκευασμένα από ασάλι, συρταρωτού τύπου με ειδικό μηχανισμό για άνοιγμα από εμπρός, ώστε να διευκολύνεται η εγκατάσταση, η εποπτεία και η πιθανή μελλοντική επαναδιάταξη των οπτικών ινών στο εσωτερικό τους.
- Να είναι εφοδιασμένα με μονάδες διαχείρισης του οπτικών ινών ώστε να διασφαλίζεται η απαιτούμενη συγκράτηση και καμπυλότητά τους (cable management rings), σφιγκτήρες του οπτικού καλωδίου (cable glands), ειδικά κάλυμματα προστασίας των jacks (dust cover/plug) και εικονίδια για την εύκολη σήμανση των οπτικών θυρών.
- Να είναι ικανά να δεχτούν τόσο Tight Buffer όσο και Loose Tube καλώδια οπτικών ινών.
- Να φέρουν ειδικά και ικανά για προσαρμογή πλαινά στηρίγματα-brackets, ώστε να διευκολύνεται η εγκατάσταση σε standard 19' καμπίνα.
(Σημειώνουμε ότι με την ζητούμενη τεχνολογία δεν απαιτούνται pigtails ούτε splice trays).

11.8.3. ΟΠΤΙΚΑ PATCH CORDS

Για την μικτονόμηση στα οπτικά patch panels (σύνδεση οπτικών patch panels με ενεργό εξοπλισμό) καθώς και για τη σύνδεση των τερματικών-υπολογιστών στις οπτικές πρίζες, θα χρησιμοποιηθούν οπτικά Duplex οπτικά patch cords, Multimode 50/125, με connectors κεραμικής κεφαλής και LSZH μανδύα.

Τα οπτικά patch cords θα έχουν στο ένα άκρο τους αρσενικό οπτικό connector (plug) συμβατό με τα οπτικά jack, τα εγκατεστημένα σε οπτικά panels και πρίζες. Η πλήρης επαφή jack-plug θα πρέπει να παρουσιάζει μέγιστη απόσβεση (attenuation) 0,75 db (ίδια καλή απαίτηση-συμπεριφορά σύμφωνα με τα διεθνή standards, με τους ST και SC επαφές τύπου connector-coupler-connector). Στο άλλο άκρο τα οπτικά patch cords θα φέρουν είτε ίδιο οπτικό plug, είτε ST connector, είτε SC connector, ανάλογα με το interface της κάρτας δικτύου και του ενεργού δικτυακού εξοπλισμού. Τονίζουμε ότι ο κατασκευαστής του οπτικού συστήματος καλωδίωσης θα πρέπει να διαθέτει και τα 3 είδη-συνδυασμούς οπτικών patch cords που προκύπτουν από τα παραπάνω, για την πλήρη υποστήριξη οποιουδήποτε εξοπλισμού (τώρα ή μελλοντικά).

11.9. ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΕΣ

11.9.1. ΓΕΝΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Θερμοκρασία αποθήκευσης	<u>-40°</u>	+90°C
Θερμοκρασία λειτουργίας	<u>-20°</u>	+80°C

11.9.2. ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Σύμφωνα με την Γερμανική Προδιαγραφή DIN 41611-6-C-CL
Αριθμός καλωδίων που μπορεί να συνδεθεί σε κάθε εγκοπή της οριολωρίδας : Δύο (2).

11.9.3. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

Όταν συνδέεται ένα καλώδιο:	0,40 _____	0,80 mm	AWG 26 _ 20
Όταν συνδέονται δύο καλώδια:	0,40 _____	0,65 mm	AWG 26 _ 22
Εξωτερική διάμετρος καλωδίου (μόνωση PVC και PE):	0,70 _____	1,50 mm	

11.9.4. ΥΛΙΚΟ

Πλαστικά μέρη: PBTP, με δείκτη οξυγόνου μεγαλύτερο από 27% αυτοσβένηται.
 Επαφές: Ειδικός ορείχαλκος, επαργυρωμένος 0,5 mm, στην περιοχή των επαφών επαργύρωση πάχους 8-10 mm.

11.9.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΣΤΟΧΕΙΑ

Μετά από 4 ημέρες αποθήκευση σε θερμοκρασία + 40°C και υγρασία 93%

Αντίσταση μόνωσης	> 10 ⁵ MΩ	Αντίσταση επαφής
Διηλεκτρική σταθερά	≥ 2 KV rms	Τυπική 1 mΩ
Αντίσταση σε κρουστική τάση	≥ 3,6 KV	Εγγυημένη <2,5 mΩ
Αντίσταση ρεύματος τάσης συμπεριλαμβανομένης της διαχωριστικής επαφής < 10 mΩ με βυσματωμένο το δοκιμαστικό βύσμα < 50 mΩ.	≥10 KA	Ολική αντίσταση

11.9.6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Απόσβεση επαφής (insertion loss) σε < MhzQ < 0,1 dB

Χωρητικότητα ζεύξης μεταξύ γειτονικών επαφών < 1 pF

Απόσβεση παραδιαφωνίας σε αντίσταση φορτίου 600 Ω, ημιτονικού επιπέδου :

Περιοχή συχνότητας	Απόσβεση παραδιαφωνίας (crosstalk)
300 Hz _____ 3,4 KHz	≥ 110 dB
3,4 KHz _____ 10 KHz	≥ 100 dB
10 KHz _____ 1,2 Mhz	≥ 60 dB
12 Mhz _____ 20 Mhz	≥ 50 dB

Οι οριολωρίδες θα είναι κατάλληλες για ψηφιακή μετάδοση μέχρι 100 Mbits/s.

Οι οριολωρίδες Θα είναι των 8 ή 10 ή 50 ζευγών, καρφωτού τύπου.

Οι γραμμές των οριολωρίδων θα μπορούν να διακοπούν με την χρήση βυσμάτων. Με την χρήση κατάλληλων βυσμάτων θα μπορούν να γίνουν παράλληλες συνδέσεις για εκτέλεση δοκιμών και μετρήσεων είτε σε ολόκληρη τη γραμμή είτε χωριστά στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα. Οι οριολωρίδες Θα μπορούν να δεχθούν προστασία από υπερτάσεις.

11.10. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΡΜΑΡΙΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.

Τα ερμάρια δομημένης καλωδίωσης (κατανεμητές) θα δέχονται τις μετώπες μικτονόμησης επάνω στις οποίες τερματίζονται απ'ευθείας οι πρίζες RJ 45 και οι λοιποί κατανεμητές της εγκατάστασης. Επιπλέον θα μπορούν να φιλοξενήσουν, εφόσον απαιτείται, και μέρος ή το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού του συστήματος (πχ hub, switch, server).

Θα αποτελούν μέρος των συμπληρωματικών προϊόντων της εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης και θα καλύπτονται από εγγύηση έως 5 ετών εφόσον η εγκατάσταση καλύπτεται από 20ετή εγγύηση συστατικών ή επίδοσης.

Θα είναι μεταλλικά ερμάρια φυσικού εξαερισμού με πολυεστερική επένδυση για υψηλή αντοχή στη διάβρωση και στα χημικά.

Θα διαθέτουν:

- ⇒ διάφανη, γυάλινη πόρτα ασφαλείας με δυνατότητα αντιστροφής φοράς
- ⇒ μεταλλικά αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα χωρίς βίδες
- ⇒ μεταλλική αποσπώμενη πλήρη πίσω πόρτα ακόμα και όταν βρίσκεται κοντά σε τοίχο
- ⇒ διάτρητη μεταλλική αποσπώμενη πίσω πόρτα, σε περίπτωση όπου τα ερμάρια θα δέχονται server
- ⇒ κλειδαριές και στις τέσσερις πλευρές του ερμαρίου
- ⇒ έως 4 πλήρεις πλάκες εισόδου καλωδίων στην οροφή (ανάλογα με το βάθος του ερμαρίου)
- ⇒ βάση για επιδαπέδια στήριξη ύψους 100 mm με βίδες ευθυγράμμισης, για ρύθμιση ύψους σε περίπτωση στήριξης σε πάτωμα με κλίση

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Ο κατασκευαστής διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση σε όλο το φάσμα των προϊόντων της σειράς.

Τα ερμάρια δομημένης καλωδίωσης θα συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά:

Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος

Επιπλέον τα ερμάρια θα φέρουν πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- ⇒ IEC 60529
- ⇒ IEC 62262
- ⇒ IEC 60950-1
- ⇒ EIA-310-D
- ⇒ IEC 60950-1
- ⇒ IEC 60917-1
- ⇒ IEC 60917-2-1

Τα ερμάρια δομημένης καλωδίωσης θα μπορούν να ενσωματωθούν σε εγκαταστάσεις για τις οποίες υπάρχει απαίτηση συμφωνίας με τα πρότυπα:

- ⇒ EN 50173-1
- ⇒ EN 50174-1&2
- ⇒ ISO IEC 11801

11.10.1. ΣΤΗΡΙΞΗ ΥΛΙΚΩΝ

Ο παθητικός και ο ενεργός εξοπλισμός θα στηρίζονται σε σασσί 19", ενώ κάθε ερμάριο θα μπορεί

να δεχθεί έως 2 σασσί για την τοποθέτηση rack mounted συσκευών.

Τα σασσί θα μπορούν να μετακινηθούν:

- ⇒ οριζοντίως, παρέχοντας δυνατότητα ρύθμισης της απόστασης από τη γυάλινη πόρτα του ερμαρίου
- ⇒ καθέτως σε ερμάρια πλάτους άνω των 800 mm, προκειμένου να στηρίξουν εξοπλισμό 23”

Τα ερμάρια θα μπορούν να δεχθούν βάρος των υλικών εξοπλισμού έως 500 kg.

11.10.2. ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

Το ερμάρια θα διατίθενται είτε σε μεμονωμένη είτε σε επεκτάσιμη μορφή ώστε να σχηματίζουν συστοιχία ερμαρίων.

Τα ερμάρια επέκτασης θα διαθέτουν κιτ συναρμολόγησης για την γρήγορη και εύκολη σύνθεση της συστοιχίας, και θα προσφέρονται χωρίς πλευρικά καλύμματα και με κιτ συναρμολόγησης.

11.10.3. ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ

Το ερμάριο θα μπορεί να στερεώνεται σε 4 ροδάκια ώστε να διευκολύνεται η μετακίνησή του, τα οποία θα ενσωματώνονται σταθερά σε αυτό και θα μπορούν να δεχθούν βάρος εξοπλισμού εντός του ερμαρίου έως 210 kg.

Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στήριξης σε πρόσθετη βάση, η οποία σταθεροποιεί το ερμάριο κατά την εξαγωγή βαρέως εξοπλισμού από τα ράφια.

11.10.4. ΓΕΙΩΣΗ

Όλα τα μεταλλικά μέρη του ερμαρίου (μεταλλικό σασί 19”, μεταλλικά πλευρικά καλύμματα, μεταλλική οροφή) γειώνονται εύκολα βάσει των ισχύοντων προτύπων και κανονισμών.

11.10.5. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Το ερμάριο θα διαθέτει στη μεταλλική οροφή έως 4 πλήρεις πλάκες εισόδου καλωδίων, κάθε μία από τις οποίες θα μπορεί να αντικατασταθεί με κάλυμμα 2 ή 3 ανεμιστήρων 230 VAC. Προαιρετικά, θα μπορεί να τοποθετηθεί και θερμοστάτης ο οποίος θα στηρίζεται με μαγνήτη στα πλευρικά τοιχώματα του ερμαρίου.

Ο αριθμός των απαιτούμενων ανεμιστήρων εξαρτάται από τις διαστάσεις του ερμαρίου, την απαγόμενη θερμότητα λόγω του ενεργού εξοπλισμού και θα υπολογίζεται βάσει πινάκων που δίνει ο κατασκευαστής.

Επιπλέον, θα υπάρχει δυνατότητα φυσικού εξαερισμού αντικαθιστώντας ένα ή περισσότερα καλύμματα με κάλυμμα με περσίδες, ή χρησιμοποιώντας κιτ υπερύψωσης της οροφής.

11.10.6. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΕΙΣΟΔΟ ΣΚΟΝΗΣ Η ΑΛΛΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Οι πλάκες εισόδου καλωδίων της οροφής μπορούν να αντικατασταθούν με πλάκες με βούρτσα ή αφρώδη ελαστικό σύνδεσμο για την προστασία από την είσοδο σκόνης ή άλλων αντικειμένων.

11.10.7. ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Θα δίνεται η δυνατότητα πλευρικής (εξωτερικής) τοποθέτησης μεταλλικών πλαισίων για τη συγκράτηση των διερχόμενων καλωδίων.

Επιπλέον, θα υπάχει δυνατότητα εσωτερικής τοποθέτησης σχαρών διέλευσης καλωδίων, με

στήριξη απ'ευθείας στο σασί ή στο πλάι για τακτοποίηση των καλωδίων εντός του ερμαρίου και για άψογο αισθητικό αποτέλεσμα.

11.10.8. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ

Η προστασία και η τακτοποίηση των καλωδίων μικτονόμησης εντός του ερμαρίου θα γίνεται με τη βοήθεια οριζόντιων και κάθετων οδηγών (μετώπες διέλευσης) οι οποίοι θα στηρίζονται στο σασί 19" και θα διαθέτουν πλαστικούς δακτυλίους μέσω των οποίων θα οδεύουν τα καλώδια.

11.10.9. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης kit φωτισμού στο εσωτερικό του ερμαρίου με λαμπτήρα πυράκτωσης IP 20 – 35 W.

11.10.10. ΣΤΗΡΙΞΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Στο ερμάριο θα μπορούν να τοποθετηθούν ράφια για τη στήριξη ενεργού εξοπλισμού, τα οποία θα μπορούν να δεχθούν βάρος έως 80 kg.

11.10.11. ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

Τα ερμάρια θα έχουν βαθμό στεγανότητας IP 20 κατά IEC 60529 και αντοχή σε κρούση IK08 κατά IEC 62262.

11.10.12. PATCH PANELS RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΑ (Unshielded), CAT-6.

- Πλήρως συμβατά με τις απαιτήσεις του TIA/EIA CAT-6 Draft 5.
- Να αποτελούν τμήμα πλήρους CAT-6 UTP Συστήματος Καλωδίωσης.
- Αθωράκιστα (UTP), 24/48/96 προεγκατεστημένων RJ-45 θυρών.
- Να φέρουν RJ-45 interfaces (θηλυκές RJ-45 πόρτες) στο εμπρός μέρος και IDC – 110 Blocks στο πίσω μέρος, για τερματισμό των οριζόντιων καλωδίων με το γνωστό τρόπο που ισχύει και για την CAT-5 και με χρήση "industry standard" 110 εργαλείων για σταθερό και εύκολο τερματισμό.
- Να διαθέτουν τμηματική (modular) δομή, από τμήματα (modules) των 6 θυρών με χρήση τεχνολογίας PCB (Printed Circuit Board), για εύκολη διαχείριση των καλωδίων στο πίσω μέρος
- Πλάτους 19" για τοποθέτηση σε standard 19" καμπίνες και ύψους 1U (για 24 θυρών), 2U (για 48 θυρών) και 4U (για 96 θυρών). (Να διατίθενται μαζί με τα patch panels τα απαραίτητα υλικά στήριξης σε καμπίνα 19")
- Να υποστηρίζουν και τα 2 πρότυπα συνδεσμολογίας T568A και T568B.
- Να έχουν δυνατότητα να δεχθούν εικονίδια και ετικέτες για τη διευκόλυνση της καταγραφής, τη διαχείριση και την άμεση εποπτική αναγνώριση κάθε RJ-45 υποδοχής.
- Το υλικό κατασκευής τους να είναι ανοδευμένο αλουμίνιο για επιπλέον προστασία από οξειδωση.
- "Ανάμεσα" από κάθε ζευγάρι patch panels στις καμπίνες πρέπει να τοποθετηθούν "διαχειριστές καλωδίων - wire managers", για την καλύτερη οργάνωση και διευθέτηση των patch cords και την καλύτερη διαχείριση της όλης καλωδίωσης (περιπτώσεις αλλαγών, μετακινήσεων προσωπικού κλπ).

11.10.13. PATCH CORDS RJ-45 σε RJ-45 ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΑ (UTP), CAT-6.

- Πλήρως συμβατά με τις απαιτήσεις του TIA/EIA CAT-6 Draft 5.
- Να αποτελούν τμήμα πλήρους CAT-6 UTP Συστήματος Καλωδίωσης.
- Αθωράκιστα (UTP) patch cord, 4 συνεστραμμένων ζευγών, RJ-45 σε RJ-45, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, και πολύκλωνους (stranded) αγωγούς 24 AWG.
- Οι RJ-45 κεφαλές/plugs στα 2 άκρα, να έχουν κατάλληλη κατασκευή με PCB στο εσωτερικό τους, ώστε η επιδιωκόμενη απόδοση στα 250MHz να επιτυγχάνεται χωρίς ουσιαστικά un-twisting των ζευγών του καλωδίου, και ταυτόχρονα με standard μέγεθος των RJ-45 plugs (ίδιο με τα RJ-45 plugs των CAT-5 και CAT-5+.
- Να είναι εργοστασιακής κατασκευής (όχι ιδιοκατασκευές).
- Μήκους 1 μέτρου (περίπου) για μικτονόμηση σε καμπίνα και 3 μέτρων (περίπου) για σύνδεση τερματικών στις τηλεπικοινωνιακές πρίζες

11.11. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟΈγκριση τύπου

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι εγκεκριμένο από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και να επισυναφθεί η σχετική έγκριση τύπου.

Συμμόρφωση προς Πρότυπα και Συστάσεις

Το σύστημα πρέπει να καλύπτει πλήρως τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και συστάσεις κατά (ITU-T, ETSI, Q.SIG) που αφορούν μετάδοση φωνής, δεδομένων και εικόνας και ότι είναι μέλη του IPNS FORUM. Τα Ευρωπαϊκά πρότυπα υπερισχύουν των διεθνών όταν συνυπάρχουν.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας, με ζευκτικό πεδίο κατά PCM/TDM σύμφωνα με τις συστάσεις της ITU-T και CEPT (G711, A-Law) και κεντρικό έλεγχο τύπου π.χ. REAL TIME.

11.11.1.ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ

Κατηγορία 1 : Απ' ευθείας επικοινωνία με εσωτερικούς συνδρομητές.

Κατηγορία 2 : Όπως στην κατηγορία 1 και σύνδεση με το εξωτερικό δίκτυο μέσω τηλεφωνήτριας.

Κατηγορία 3 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ' ευθείας σύνδεση με το αστικό δίκτυο.

Κατηγορία 4 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ' ευθείας σύνδεση με το αστικό, υπεραστικό και διεθνές δίκτυο.

11.11.2. ΕΥΕΛΙΞΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

Το σύστημα θα επιτρέπει με εύκολους χειρισμούς τον καθορισμό και αλλαγή των παραμέτρων εξυπηρέτησης της επικοινωνίας όπως αρίθμηση συνδρομητών, κατηγορίες εξυπηρέτησης, ομαδοποίηση συνδρομητών, κλπ. Οι χειρισμοί αυτοί θα γίνονται από τη θέση των μεταλλακτικών συσκευών.

11.11.3. ΑΠΟΡΡΗΤΟ ΣΥΝΔΙΑΛΕΞΕΩΝ

Σε περίπτωση παρεμβολής τρίτου συνδρομητή ή της τηλεφωνήτριας σε συνδιάλεξη, ακούγεται προειδοποιητικό σήμα ότι η συνδιάλεξη παρακολουθείται.

11.11.4. ΟΜΑΔΙΚΗ ΚΛΗΣΗ

Ορισμένος αριθμός συνδρομητών συνδυάζεται ώστε να σχηματιστεί ομάδα που μπορεί να καλείται από εσωτερικές ή εξωτερικές κλήσεις με δικό της χαρακτηριστικό αριθμό. Κάθε συνδρομητής της ομάδας θα μπορεί να καλείται και από το δικό του αριθμό.

11.11.5. ΜΟΝΙΜΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Συνδρομητής ή ομάδα συνδρομητών συνδέεται με ορισμένη εξωτερική γραμμή μόνιμα, ημέρα και νύχτα. Η εισερχόμενη κλήση δεν διέρχεται από την τηλεφωνήτρια. Σε περίπτωση που ο συνδρομητής δεν απαντήσει σε ορισμένο χρόνο, η κλήση μεταβιβάζεται στη τηλεφωνήτρια ή στη νυχτερινή σύνδεση.

11.11.6. ΔΙΑΚΟΠΗ ΣΥΝΔΙΑΛΕΞΗΣ (FIRST PARTY RELEASE)

Η συνδιάλεξη διακόπτεται αμέσως μετά την εναπόθεση του ακουστικού από οποιονδήποτε από τους δύο συνδρομητές εκτός αν η εναπόθεση γίνει κατά τη διάρκεια χειρισμού ενδιάμεσης ερώτησης ή μεταφοράς κλήσης οπότε η εξωτερική κλήση μεταφέρεται στη τηλεφωνήτρια.

11.11.7. ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Η επιλογή αριθμού από συνδρομητή πρέπει να αρχίζει σε ορισμένο χρόνο από τη στιγμή που θα σηκωθεί το ακουστικό, γιατί στη συνέχεια δίνεται τόνος κατειλημμένου. Όταν ο καλούμενος δεν απαντά, δίνεται σήμα κατειλημμένου μετά ορισμένο χρόνο.

11.11.8. ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Όλα τα στοιχεία οργάνωσης του τηλεφωνικού κέντρου όπως αριθμοί συνδρομητών και ομάδων συνδρομητών, κατηγορία εξυπηρέτησης συνδρομητών, μόνιμες εξωτερικές συνδέσεις, κλπ. μπορούν να ανακτώνται οποιαδήποτε στιγμή για πληροφορία.

11.11.9. ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Πληροφορίες τύπου ηλεκτρονικών υπολογιστών μεταδίδονται στα κυκλώματα ομιλίας χωρίς να υφίστανται πρακτικά καμιά αλλοίωση.

11.11.10. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Το ΤΚ θα είναι εξοπλισμένο με την κατάλληλη μονάδα που θα του επιτρέπει να συνεργάζεται με σύστημα ασύρματης αναζήτησης προσωπικού.

11.11.11. ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗ ΓΡΑΜΜΩΝ (CALL TRANSFER)

Εσωτερικός συνδρομητής συνδεδεμένος με εσωτερική ή εξωτερική γραμμή μπορεί να μεταβιβάσει τη γραμμή σε άλλο εσωτερικό συνδρομητή ή στην τηλεφωνήτρια. Εάν η προς μεταβίβαση γραμμή είναι εξωτερική και γίνει κακός χειρισμός μεταβίβασης, η γραμμή επιστρέφει στη τηλεφωνήτρια.

11.11.12. ΣΥΝΤΕΤΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΛΟΓΗ (ABBREVIATED DIALLING)

Πολυψήφιοι αριθμοί αποθηκεύονται στη μνήμη του τηλεφωνικού κέντρου και μπορούν να κληθούν με επιλογή μόνο διψήφιου ή τριψήφιου αριθμού από το συνδρομητή ή τη τηλεφωνήτρια.

11.11.13. ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ (ADD-ON-CONFERENCE)

Εσωτερικός συνδρομητής που συνομιλεί με άλλο εσωτερικό ή εξωτερικό μπορεί να καλέσει και τρίτο συνδρομητή εσωτερικό ή εξωτερικό για ταυτόχρονη συνομιλία.

11.11.14. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Αυτόματη εσωτερική επικοινωνία από και προς όλα ανεξαιρέτως τα εσωτερικά τηλέφωνα.
Αυτόματη απερχόμενη επικοινωνία προς το δίκτυο πόλεως με δυνατότητα κατατάξεως στις εξής κατηγορίες :

- οικιακούς
- ημιεξωδικαιούχους
- εξωδικαιούχους
- τηλεδικαιούχους υπεραστικούς
- τηλεδικαιούχους διεθνείς

Αυτόματη εισερχόμενη εξωτερική επικοινωνία μέσω των ψηφιακών διεπιλογικών γραμμών .

Εισερχόμενη εξωτερική επικοινωνία μέσω τηλεφωνήτριας .

Ενδιερώτηση κατά τη διάρκεια εξωτερικής συνδέσεως προς άλλον εσωτερικό συνδρομητή με τη βοήθεια του κομβίου γειώσεως της τηλεφωνικής συσκευής ή με επιλογή μονοψήφιου αριθμού.

Μεταβίβαση εξωτερικής κλήσεως σε άλλον εσωτερικό με τη βοήθεια του κομβίου γειώσεως της τηλεφωνικής συσκευής.

Δυνατότητα συνδέσεως δυο εσωτερικών συνδρομητών με μια εξωτερική γραμμή σε conference.

Συντετμημένη επιλογή που περιλαμβάνει μέχρι 50 αριθμούς κλήσεων (αστικούς, υπεραστικούς, διεθνείς).

Συνοπτική σύνδεση τηλεφώνων διαχείρισεως μέχρι 8% του συνόλου αυτών.

Δυνατότητα παρέχουσα, με κατάλληλο χειρισμό στην τηλεφωνική συσκευή, την αυτόματη μεταφορά των κλήσεων σε άλλο εσωτερικό τηλέφωνο (FOLLOW-ME).

Αυτόματη μεταφορά των κλήσεων σε άλλη προκαθορισμένη συσκευή εάν η κλήση δεν απαντηθεί εντός 15-20 δευτερολέπτων (CALL FORWARDING).

Αυτόματη επανάκληση. Εάν κληθεί εσωτερικός συνδρομητής και βρεθεί κατειλημμένος, να μπορεί ο αρχικός καλέσας (μετά από κατάλληλο χειρισμό) να κλείσει το τηλέφωνό του και όταν ελευθερωθεί ο κληθείς εσωτερικός να ηχήσουν τα τηλέφωνα και των δυο και να πραγματοποιηθεί η σύνδεση (AUTOMATIC RING BACK).

Τηλέφωνα επείγουσας ανάγκης ή συναγερμού. Τα τηλέφωνα αυτά είναι άνευ δίσκου και έχουν την ιδιότητα να καλούν αυτόματα με το σήκωμα του ακουστικού αλλά προκαθορισμένα εσωτερικά (HOT LINE).

Προτεραιότητα στις κλήσεις προς την τηλεφωνήτρια μέχρι και 20 τηλεφώνων διαχείρισεως.

Δυνατότητα επανασύνδεσης σε υφιστάμενη συνδιάλεξη με ταυτόχρονη εκπομπή ειδοποιητηρίου σήματος. Η δυνατότητα αυτή ζητείται μέχρι και για 20 τηλέφωνα διαχείρισεως.

Δυνατότητα συνδέσεως ζευγών τηλεφώνων διαχείρισεως σε σύστημα Διευθυντή/Γραμματέα (μέχρι

και 10 ζεύγη).

Αυτόματη επανάληψη επιλογής του τελευταίου επιλεγέντος αστικού, υπεραστικού ή διεθνούς αριθμού. Η επανάληψη θα γίνεται με απλή επιλογή διψηφίου ή τριψηφίου αριθμού .

Καταγραφή των τηλεφωνημάτων όπως και στην περίπτωση των τηλεφώνων των ασθενών. Εκτός των αριθμών της Συντετημημένης Επιλογής που είναι κοινοί για όλους τους δικαιούχους Συντετημημένης, απαιτείται επιπροσθέτως όπως το κάθε τηλέφωνο της Διαχειρίσεως διαθέτει Ατομική Συντετημημένη Επιλογή με χωρητικότητα 5 τουλάχιστον 12-ψηφίων αριθμών.

11.11.15. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΗΤΡΙΑΣ

Οι εισερχόμενες κλήσεις θα σηματοδοτούνται οπτικά και ακουστικά. Η ηχητική ένδειξη να δύναται να θεθεί εκτός με την πίεση κομβίου στο χειριστήριο.

Εισερχόμενες κλήσεις από απόρρητες γραμμές να έχουν ιδιαίτερη οπτική σηματοδότηση ώστε να γίνονται αμέσως αντιληπτές από την τηλεφωνήτρια.

Δυνατότητα απερχόμενης κλήσεως προς το δίκτυο ΟΤΕ με τη βοήθεια του πληκτρολογίου και μεταβίβαση αυτής προς τους εσωτερικούς συνδρομητές πάλι με τη βοήθεια του πληκτρολογίου.
Δυνατότητα θέσεως εξωτερικής κλήσεως σε κατάσταση αναμονής .

Δυνατότητα αλυσωτών συνδέσεων

Δυνατότητα μεταβίβασης εξωτερικής κλήσεως προς κατειλημμένο εσωτερικό συνδρομητή με τις εξής παραλλαγές:

Η τηλεφωνήτρια μεταβιβάζει και αποσύρεται. Μόλις ο κατειλημμένος εσωτερικός συνδρομητής ελευθερωθεί, το τηλέφωνό του ηχεί και δέχεται τη μεταβιβασθείσα κλήση.

Η τηλεφωνήτρια επισυνδέεται του κατειλημμένου συνδρομητή και τον ειδοποιεί περί της αναμονής εξωτερικής κλήσεως (με ταυτόχρονη εκπομπή ειδοποιητηρίου σήματος επισυνδέσεως). Η τηλεφωνήτρια αποσύρεται. Μόλις ελευθερωθεί ο εσωτερικός συνδρομητής το τηλέφωνό του ηχεί και δέχεται την κλήση.

Δυνατότητα διακοπής εξωτερικής συνδέσεως. Σε περίπτωση που όλες οι απερχόμενες γραμμές ΟΤΕ είναι κατειλημμένες, η τηλεφωνήτρια θα έχει τη δυνατότητα να συνδέεται σε υφιστάμενη εξωτερική σύνδεση με ταυτόχρονη εκπομπή σήματος επισυνδέσεως, να ειδοποιούν τους συνδιαλεγόμενους ότι θα τους διακόψουν λόγω επείγουσας ανάγκης και τέλος να διακόπτουν τη σύνδεση και να προβαίνουν σε εξωτερική κλήση.

Δυνατότητα επιστροφής στην τηλεφωνήτρια μεταβιβασθέντων εξωτερικών κλήσεων προς τους εσωτερικούς συνδρομητές (ελεύθερους - κατειλημμένους) που δεν απαντήθηκαν εντός 20-30 δευτερολέπτων.

11.11.16. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ :

Σύστημα χρέωσης τηλεφωνικών μονάδων

1. Οι εσωτερικές κλήσεις μεταξύ των συνδρομητών του κέντρου θα πραγματοποιούνται χωρίς χρέωση ενώ για τις κλήσεις προς το εθνικό και διεθνές δίκτυο θα υπάρχει ο εξοπλισμός με σύστημα χρέωσης, με βάση το κοστολόγιο του ΟΤΕ.
2. Για το σκοπό αυτό θα προβλέπεται στη μνήμη του κέντρου μετρητής, για κάθε ένα και για

όλους τους συνδρομητές εξωτερικών γραμμών, όπου θα καταγράφονται οι αριθμοί του εσωτερικού συνδρομητή και του κληθέντος συνδρομητή, η ώρα έναρξης και πέρατος της συνδιάλεξης, η διάρκεια της συνδιάλεξης σε ώρες, πρώτα και δεύτερα λεπτά, η ημερομηνία, οι μονάδες χρέωσης και η χρέωσή τους σε δραχμές.

3. Τα στοιχεία αυτά θα μπορούν να καταγραφούν και κατά τη διάρκεια της συνδιάλεξης και σε οποιοδήποτε χρόνο τόσο στη μεταλλακτική συσκευή όσο και σε εκτυπωτική μηχανή (printer) κατόπιν σχετικής εντολής.

4. Επίσης θα προβλέπεται η δυνατότητα εκτύπωσης κατόπιν εντολής των αριθμών κλήσης και των μονάδων όλων εκείνων των συνδρομητών που χρεώθηκαν σε ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα με περισσότερες μονάδες από ένα προκαθορισμένο όριο.

Σύστημα καταγραφής στοιχείων κίνησης

1. Το κέντρο θα έχει τον εξοπλισμό με συστήματα για την καταγραφή και εκτύπωση των στοιχείων κίνησης. Τα αθροιστικά στοιχεία των διαφόρων μετρήσεων θα μπορούν να εκτυπωθούν κατά τακτά χρονικά διαστήματα ή και κατόπιν εντολής του προσωπικού συντήρησης σε printer.

2. Στο κέντρο θα υπάρχει πρόβλεψη για την καταγραφή και εκτύπωση των πιο κάτω στοιχείων:

- Της συνολικής κίνησης όλων των εσωτερικών συνδρομητών ανά ομάδα σε ERLANG.
- Όπως στο (α) για τις καταλήψεις.
- Όπως στο (α) και (β) για την τερματική κίνηση.
- Της συνολικής κίνησης και κατάληψης όλου του κέντρου και το πλήθος των επιτυχών κλήσεων όλων των εσωτερικών συνδρομητών ανά μονάδα αυτών και η διάρκειά τους.
- Του πλήθους και της διάρκειας των εισερχόμενων και εξερχόμενων κλήσεων ανά ομάδα αυτών.
- Του πλήθους, της διάρκειας και του μέσου χρόνου απάντησης των κλήσεων που εκδηλώθηκαν και απαντήθηκαν από τις μεταλλακτικές συσκευές.

11.11.17. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΟΥ ΟΤΕ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να πληρεί την 91/263/EEC οδηγία της ΕΕ που αναφέρεται στην συμβατότητα με:

- ICTR4 ISDN Primary Rate
- ICTR3 ISDN Basic Rate
- ICTR6/10 DECT
- ICTR2/14 Digital Leased Lines Unrestricted 64Kbps

Θα πρέπει δηλαδή να υποστηρίζει όλες τις σηματοδοσίες που υποστηρίζουν τα νέα ψηφιακά τηλεφωνικά κέντρα του Ο.Τ.Ε. όπως :

- * Απλή Γραμμή ΟΤΕ (α/β) (τονική ή παλμική)
- * Ψηφιακό κύκλωμα 2 MB (30 B+D) με σηματοδοσία CAS-2BIT Ο.Τ.Ε.
- * Ψηφιακό κύκλωμα 2 MB (30 B+D) EURO ISDN (TBR4) (NET5)
- * Ψηφιακό κύκλωμα 2 MB (2 B+D) EURO ISDN (TBR3) (NET3)

11.11.18. ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα θα διαθέτει όλα τα σχετικά στοιχεία αναφορικά με την αξιοπιστία του (AVAILABILITY, MTBF, BHCA & TRAFFIC (Erlang / ext)).

Σημειώνεται ότι η Διαθεσιμότητα (AVAILABILITY) του συστήματος θα πρέπει να είναι περίπου στο 100%, η Αξιοπιστία (MTBF) όχι μικρότερη των 6 χρόνων, η Διεκπεραιωτική (BHCA) ικανότητα τουλάχιστον 30–40.000 κλήσεις/ώρα και η Κίνηση (TRAFFIC) ανά εσωτερικό τουλάχιστον 1 Erlang.

Για όλα τα παραπάνω θα γίνεται σχετική παραπομπή στα τεχνικά φυλλάδια περιγραφής.

11.11.19. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με τα Πρότυπα Ανοιχτής Αρχιτεκτονικής και να μπορεί να επεκταθεί με την προσθήκη επιπλέον πλαισίων ή ερμαρίων.

Να δίνεται η μέγιστη χωρητικότητά του και το ελάχιστο βήμα επέκτασης τόσο σε κάρτες γραμμών ΟΤΕ, σε κάρτες εσωτερικών συνδρομητών (αναλογικού και ψηφιακού τύπου) όσο και σε κάρτες ζευκτικών κυκλωμάτων (αναλογικού και ψηφιακού τύπου) για διασύνδεση με άλλα τηλεφωνικά συστήματα του ιδίου ή πολυκατασκευαστικού τύπου.

Να δίνεται επίσης η μέγιστη χωρητικότητα του πλαισίου σε πλακέτες, του ερμαρίου σε πλαίσια και κάθε άλλο στοιχείο που σχετίζεται με τη δομή και επεκτασιμότητα του συστήματος.

11.11.20. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ – ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΑΡΧΕΙΩΝ (BACK-UP)

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των προγραμμάτων σε μνήμες τύπου FLASH EPROM ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρησή τους σε περίπτωση πτώσης της τάσης τροφοδοσίας.

11.11.21. ΓΛΩΣΣΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ

Το γενικό Software του τ/φ κέντρου System Software θα πρέπει να είναι γραμμένο σε γλώσσα υψηλού επιπέδου π.χ. C/C++, ώστε να παρέχεται δυνατότητα ανάπτυξης νέων εφαρμογών.

11.11.22. ΡΟΥΤΙΝΕΣ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με το κατάλληλο αυτοδιαγνωστικό software για την έγκαιρη διάγνωση των βλαβών και την απαγόρευση επέκτασης της βλάβης σε όλο το σύστημα.

11.11.23. ΤΗΛΕΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Το Κέντρο θα πρέπει να έχει την δυνατότητα συντήρησης από απόσταση μέσω Modem. Στην Οικονομική Προσφορά θα πρέπει να περιλαμβάνεται ο εξοπλισμός τηλεσυντήρησης (HW + SW).

11.11.24. ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο τύπος του τηλεπικοινωνιακού συστήματος θα πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια στα οποία και θα γίνεται σχετική παραπομπή.

11.11.25. ΕΝΙΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η διαχείριση του συστήματος θα γίνεται από σταθμό εργασίας ο οποίος θα συνδέεται σε ενσωματωμένη στο σύστημα θύρα Ethernet με πρωτόκολλο επικοινωνίας TCP/IP.

Το σύστημα θα αποτελείται από τον απαραίτητο εξοπλισμό και τα απαραίτητα λογισμικά πακέτα για πλήρη διαχείριση του συστήματος, πλήρη διαχείριση των χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων καθώς και πλήρη διαχείριση ασύρματων εσωτερικών συνδρομητών εφόσον αυτοί προστεθούν.

Τα λογισμικά πακέτα διαχείρισης του συστήματος και διαχείρισης των χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων, θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστο τις κάτωθι δυνατότητες:

- Δυνατότητες Λογισμικού διαχείρισης συστήματος :
 - * Δυνατότητα πλήρους διάρθρωσης του συστήματος (Configuration Management)
 - * Έλεγχος της κατάστασης όλων των πλακετών του συστήματος
 - * Επαναπρογραμματισμός του συστήματος
 - * Προσθήκη και αφαίρεση υπηρεσιών ανά εσωτ. τηλέφωνο
 - * Εκχώρηση προσωπικού κωδικού ανά χρήστη για την πραγματοποίηση τηλεφωνικών συνδιαλέξεων
 - * Δυνατότητα προγραμματισμού των ψηφιακών τ/φ συσκευών
 - * Δυνατότητα διαχείρισης του συστήματος εξ' αποστάσεως
 - * Δυνατότητα κεντρικής βάσης με τα στοιχεία των χρηστών του συστήματος και τις υπηρεσίες που έχουν εκχωρηθεί σ' αυτούς.
 - Δυνατότητες Λογισμικού διαχείρισης χρεώσεων τ/φ συνδιαλέξεων:
 - * Απεικόνιση αριθμού του καλούντος εσωτερικού
 - * Απεικόνιση του καλούμενου εξωτερικού αριθμού
 - * Ημερομηνία και ώρα πραγματοποίησης της κλήσης
 - * Διάρκεια και κόστος κλήσης
 - * Αναλυτική χρέωση ανά εσωτερικό, ανά ομάδα εσωτερικών ή ανά τμήμα της υπηρεσίας ή επιχείρησης
 - * Αυτόματη δημιουργία αναφορών (reports) για την κίνηση των εσωτερικών και εξωτερικών γραμμών
 - * Ανάλυση τηλεφωνικής κίνησης
 - * Υποστήριξη E-mail
 - * Δυνατότητα αυτόματης έκδοσης αναφορών για συγκεκριμένες ημερομηνίες
 - * Έκδοση αναφοράς των ακριβότερων και των μεγαλύτερων σε διάρκεια τ/φ συνδιαλέξεων
- Σημειώνεται ότι η διαχείριση θα γίνεται on – line χωρίς να διαταράσσεται η λειτουργία του συστήματος.

11.11.26. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει, πέρα από τις συνήθεις δυνατότητες, και δυνατότητες που θα επιτρέπουν την ανάπτυξη δικτύων αλλά και νέων εφαρμογών.

11.11.27. Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ VOICE OVER IP ΕΙΝΑΙ ΑΚΡΩΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ

Υποστήριξη των παρακάτω:

Ethernet Port (TCP/IP protocol)

Electronic Directory

Integrated DECT

ACD (100 Agents)

VOICE MAIL (4-24 ports)

Abbreviated Call

Announcement system

Call back

Call Diversion

Call Pick Up

Call Transferring

Call Waiting

Caller Identification

Conference (3-party & 8-party)

Follow Me and

Group Hunting

Σε επίπεδο δικτύου θα πρέπει να υποστηρίζονται απαραίτητως οι κάτωθι τουλάχιστον δυνατότητες:

Ενιαία (κοινή) Αριθμοδότηση
Κεντρική Διαχείριση δικτύου
Κεντρικό Operator
Κεντρικό απαντητικό σύστημα

Σημειώνεται ότι το σύστημα θα πρέπει να συνοδεύεται από Τεχνικό Φυλλάδιο στο οποίο θα περιγράφονται όλες οι δυνατότητες που υποστηρίζονται από το λογισμικό του.

11.11.28. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΚΑΙ VIDEO

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει απαραίτητως τις κάτωθι δυνατότητες:

Μετάδοση εικόνας (video conferencing) (file transfer)

Desk to Desk Video Conference και Group Video Conference

Διαφανή μεταφορά δεδομένων μεταξύ τερματικών , PC's, workstations και κεντρικών υπολογιστών καθώς επίσης και LAN/WAN με ταχύτητες 64 Kbps

Πλήρη ISDN επικοινωνία με PC τόσο σε βάση LAN όσο και WAN.

V.35, V.11/X.21 και X.25 interfaces.

11.11.29. CTI ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει τα πρότυπα 179/180 κατά ECMA και τα πρωτόκολλα TAPI, TAPI NT, TSAPI & CSTA για ανάπτυξη εφαρμογών CTI.

11.11.30. ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει τις παρακάτω σηματοδοσίες:

E + M (2W & 4W)

APNSS

CAILHO

CEPT-L1

AC15

DC10

LOOP DISCONNECT

LOCAL BATTERY

EARTH CALLING

11.11.31. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΩΜΑ (2B+D) ΚΑΙ 2 MB (30B+D) ΚΑΤΑ

Q.SIG ETSI (IPNS FORUM)

DPNSS (BTR 188)

C.A.S.

11.11.32. ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει κυκλώματα για σύνδεση των τηλεφωνικών συσκευών που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο.

11.11.33. ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ ΦΩΝΗΣ

Το σύστημα θα συνοδεύεται από Voice Mail & Automated Attendant βασισμένο σε PC χωρητικότητας 8 ταυτόχρονων συνδέσεων με το σύστημα, διάρκειας εγγραφής μηνυμάτων 100

ωρών και 1000 τουλάχιστον θυρίδων συνδρομητών.

Το σύστημα Voice Mail θα πρέπει να υποστηρίζει τις κάτωθι τουλάχιστον δυνατότητες:

- Άμεση απάντηση στο μήνυμα
- Αποθήκευση μηνυμάτων
- Αυτόματη αντιγραφή μηνυμάτων
- Έλεγχος αποστολής μηνυμάτων
- Καταγραφή συνομιλίας
- Ομαδική αποστολή
- Πληροφορίες μηνυμάτων (ώρα και ημερομηνία)
- Προστασία με κωδικό
- Πολλαπλοί χαιρετισμοί και όνομα
- Τηλεειδοποίηση μηνυμάτων (Beeper), κινητό, οποιοδήποτε άλλο τηλέφωνο.
- Δυνατότητες AUTO ATTENDANT όπως:
 - * Αναμονή κλήσης
 - * Αυτόματη μεταφορά στη γραμματεία
 - * Do not Disturb
 - * Ανακοίνωση ονόματος καλούντος
 - * Έκτακτος χαιρετισμός
 - * Υποδοχή κλήσεων

11.11.34. ΚΟΝΣΟΛΑ ΤΗΛΕΦΩΝΗΤΗ

Το σύστημα θα συνοδεύεται από Κονσόλα Τηλεφωνητή η οποία θα έχει πρόσθετες δυνατότητες όπως ηλεκτρονικού καταλόγου για κλήση εσωτερικών και εξωτερικών συνδρομητών και υποχρεωτικά δυνατότητα χρήσης και από τυφλά άτομα.

11.11.35. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

α. Για τη σωστή και αξιόπιστη λειτουργία της εγκατάστασης το τηλεφωνικό κέντρο θα διαθέτει ενσωματωμένα συστήματα αυτοδιάγνωσης, υπό μορφή αποθηκευμένων προγραμμάτων στις μνήμες του κέντρου.

β. Με τη χρήση των προγραμμάτων αυτών θα είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν τουλάχιστον τα πιο κάτω:

- Έλεγχος και εντοπισμός βλάβης στα κυκλώματα του κέντρου. Σε περίπτωση ανεύρεσης βλάβης, το κύκλωμα θα απομονώνεται και συγχρόνως θα δίνεται ένδειξη του τύπου και της θέσης του κυκλώματος.
- Διαχείριση του κέντρου: Με το πρόγραμμα αυτό θα είναι δυνατό να αλλάζουν οι κατηγορίες των εσωτερικών συνδρομητών, να ενεργοποιούνται οι νυχτερινές συνδέσεις, να καθορίζονται οι δικαιούχοι συνδρομητές συντετμημένων επιλογών, να καταγράφονται και να χρεώνονται οι μονάδες εξερχόμενων κλήσεων και γενικά να πραγματοποιούνται οι δυνατότητες που περιγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας προδιαγραφής.

11.11.36. ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Η μονάδα τροφοδοτήσεως θα πρέπει να αποτελείται από τη μονάδα ανορθώσεως, τη συστοιχία συσσωρευτών και από το σύστημα ελέγχου και κατανομής της τροφοδοσίας. Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας της Δ.Ε.Η. η τροφοδοσία θα γίνεται από τους συσσωρευτές. Η μεταγωγή θα γίνεται αυτόματα και χωρίς να απαιτείται η διακοπή της λειτουργίας του Κέντρου. Η ανορθωτική διάταξη θα πρέπει να πληρεί όλους τους κανόνες ασφαλείας που προβλέπονται από το ETSI.

11.11.37. ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ – ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ

α. Το τηλεφωνικό κέντρο θα συνοδεύεται από ανορθωτική διάταξη για την τροφοδοσία του κέντρου από το δίκτυο της ΔΕΗ και την ταυτόχρονη φόρτιση και συντήρηση φόρτισης των συσσωρευτών.

β. Ο ανάδοχος θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει με δαπάνες του όλα τα απαραίτητα για τη σύνδεση της εγκατάστασης με τις υφιστάμενες παροχές του ηλεκτρικού δικτύου, συμπεριλαμβανόμενων των αναγκαίων πινάκων διανομής με τους απαραίτητους διακόπτες, ασφάλειες και όργανα ενδείξεων.

Η εγκατάσταση των πινάκων θα γίνει σε συνεργασία με την επίβλεψη ώστε να τηρηθούν οι ισχύοντες κανονισμοί και θα είναι σχεδιασμένοι με τρόπο που να επιτρέπεται η μελλοντική επέκτασή τους.

γ. Ο ανάδοχος θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει τους απαιτούμενους ανορθωτές και τις λοιπές απαιτούμενες διατάξεις που είναι αναγκαίες για τη σωστή λειτουργία του κέντρου, των μεταλλακτικών συσκευών και των λοιπών συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης.

δ. Η ανορθωτική διάταξη θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματο ηλεκτρονικό σύστημα σταθεροποίησης της τάσης, με κατάλληλα φίλτρα και διατάξεις ασφαλείας και θα διαθέτει επιλογικό διακόπτη για τη συνεχή (FLOATING) ή ταχεία (FULL CHARGE) φόρτιση της συστοιχίας των συσσωρευτών. Επίσης θα διαθέτει αυτόματο σύστημα προστασίας των συσσωρευτών από υπερφόρτιση και εκφόρτιση και η τάση θορύβου στην έξοδο της ανορθωτικής διάταξης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2 mV.

11.11.38. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

α. Ο ανάδοχος θα δώσει τους απαραίτητους υπολογισμούς της χωρητικότητας και του αριθμού των απαιτούμενων συσσωρευτών σε σχέση με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδότηση του κέντρου για πλήρη λειτουργία επί 8 ώρες τουλάχιστον αποκλειστικά από τη συστοιχία των συσσωρευτών.

β. Ο ανάδοχος θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει μαζί με τις συστοιχίες των συσσωρευτών και τα αναγκαία καλώδια και εξαρτήματα διασύνδεσης των διατάξεων και συσκευών, όπως επίσης και τα ειδικά βάρη για την τοποθέτηση των συσσωρευτών.

γ. Η συστοιχία των συσσωρευτών θα είναι συνδεδεμένη με τρόπο ώστε σε περίπτωση διακοπής της παροχής από το δίκτυο της ΔΕΗ να εξασφαλίζεται η λειτουργία του κέντρου χωρίς καμιά διακοπή (NO BREAK).

δ. Θα ληφθεί πρόνοια για την απόρριψη τυχόν αερίων.

11.11.39. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Ο ανάδοχος θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλιστεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ιδιαίτερα θα πρέπει να κατασκευάσει ξεχωριστό ηλεκτρόδιο γείωσης, όπου θα γειωθεί το τηλεφωνικό κέντρο (γείωση λειτουργίας).

Η γείωση προστασίας (μεταλλικών μερών) θα γίνει στο δίκτυο γείωσης του κτιρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί καταναμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες:

1. Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του καταναμητή.

2. Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του καταναμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

11.11.40. ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η εγγύηση καλής λειτουργίας θα είναι για 1 τουλάχιστον χρόνο από την οριστική παραλαβή του συστήματος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

11.11.41. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ISO

Η εταιρεία κατασκευής του συστήματος θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι κάτοχος των πιστοποιητικών ποιότητας ISO 9002 και ISO 9001.

11.12. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ**11.12.1. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΟΙΝΕΣ**

Οι κοινές τηλεφωνικές συσκευές θα είναι τύπου εγκεκριμένου από τον ΟΤΕ, κατασκευασμένες από ανθεκτικό πολυτελές πλαστικό. Η τελική επιλογή του χρώματος θα γίνει από την επίβλεψη βάση δειγμάτων που θα προσκομίσει ο εργολάβος.

Οι συσκευές θα έχουν πλήκτρα επιλογής και κομβίο γειώσεως. Οι κάψες ακουστικού και μικροφώνου θα είναι υψηλής αποδόσεως και θα υπάρχει δυνατότητα αυξομειώσεως της εντάσεως του κουδουνισμού. Το καλώδιο συνδέσεως της συσκευής με το ακουστικό θα είναι σπирάλ και η κάθε συσκευή θα συνοδεύεται από φισ τηλεφώνου κατάλληλου για τις εγκατεστημένες πρίζες.

Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για επιτραπέζια ή επίτοιχη τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.

11.12.2. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΤΕΓΑΝΕΣ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι στεγανές τηλεφωνικές συσκευές θα είναι τύπου εγκεκριμένου από τον ΟΤΕ, κατασκευασμένες από ελαφρό χυτό μέταλλο ή ανθεκτικό πλαστικό και θα φέρουν πλήκτρα επιλογής και κομβίο γειώσεως όπως οι κοινές συσκευές.

Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση και θα έχουν ενσωματωμένο ισχυρό κουδούνι ώστε να ακούγεται η κλήση σε χώρους με σημαντικό θόρυβο (π.χ. μηχανοστάσια).

11.12.3. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΡΤΟΤΗΛΕΦΩΝΟΥ

Η προμήθεια και εγκατάστασή τους θα γίνει από τον ΟΤΕ.

12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ R-TV

12.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κεραία αποτελεί συγκρότημα που περιλαμβάνει:

- την κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων.
- τις κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων.
- τον ιστό.

Όλα τα στοιχεία πρέπει να είναι κατά το δυνατόν του ίδιου εργοστασίου για την αρτιότερη προσαρμογή του συστήματος. Θα είναι σύμφωνα με τις νέες τάσεις της τεχνικής κατάλληλα για έγχρωμη τηλεόραση και στερεοφωνικά ραδιοφωνικά προγράμματα.

Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για σκληρές καιρικές συνθήκες και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στη στερέωσή τους.

Μετά την τελική εκλογή και εγκατάσταση θα μετρηθεί στους κεραιοδότες το σήμα και θα συνταχθεί πρακτικό, παρουσία της επίβλεψης.

Η ένταση του σήματος πρέπει να είναι κατά VDE-0855/2 για FM stereo το λιγότερο 50dBmV, δηλαδή 0,32mV και για FIII 54dBmV, δηλαδή 0,55mV και το μέγιστο για τα FM 80dbmV, δηλαδή 10mV και για την FIII 84dbmV, δηλαδή 16mV.

12.2. ΚΕΡΑΙΕΣ

12.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Κεραία κατάλληλη για λήψη ραδιοφωνικών σημάτων AM/FM και τηλεοπτικών VHF και UHF, για λήψη από των αντίστοιχων καναλιών, με οριζόντια κατευθυντικότητα 36 - 42 και κατακόρυφη 38 - 43 και με απολαβή 12db. Τα στοιχεία θα είναι ανοδιωμένα για προστασία από διάβρωση.

12.2.2. ΚΕΡΑΙΑ ΛΗΨΗΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.

Κεραία FM.

Η κεραία FM θα είναι κυκλικής λήψης και θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 87,5-108MHz.
- απολαβή: $\geq -3\text{dB}$.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 0dB.
- φορτίο ανάμου: $\geq 25\text{N}$.

12.2.3. ΚΕΡΑΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.

Κεραία VHF BIII/Κανάλι-11.

Θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 216-223MHz.
- απολαβή: +13dB.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 27dB.
- φορτίο ανάμου: $\geq 25\text{N}$.

Κεραία UHF BIII/Κανάλι-5.

Θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 174-181MHz.
- απολαβή: +11dB.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 24dB.
- φορτίο ανάμου: $\geq 25\text{N}$.

12.2.4. ΙΣΤΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΚΕΡΑΙΩΝ

Ο ιστός των κεραιών θα είναι τηλεσκοπικός, από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα St.37, σύμφωνος με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- ολικό ύψος: 5m.
- διάμετρος: 40/48mm.
- επιτρεπόμενη ροπή κάμψης (4m ωφέλιμο ύψος): 500N/m².

Θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα για την συναρμολόγηση, στεγανοποίηση και ανάρτηση κολάρα και άλλα μικροϋλικά.

12.2.5. ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΕΣ

12.2.5.1. ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ FM

Ο ενισχυτής FM θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ζώνη ενίσχυσης: 87,5-108MHz.
 - ρυθμιζόμενο κέρδος μέχρι: 34dB ανά έξοδο.
 - ύψιστο σημείο εξόδου: ≥ 110 dB.
 - δείκτης θορύβου: ≥ 5 dB.
 - ρεύμα τροφοδοσίας: <180 mA.
- Θα έχει δύο (2) ανεξάρτητες και ισοδύναμες εξόδους.

12.2.5.2. ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ VHF

Ο ενισχυτής VHF-video θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ζώνη ενίσχυσης: 470-860MHz.
 - ρυθμιζόμενο κέρδος μέχρι: 50dB ανά έξοδο.
 - ύψιστο σημείο εξόδου: ≥ 120 dB.
 - δείκτης θορύβου: ≥ 6 dB.
 - ρεύμα τροφοδοσίας: <225 mA.
- Θα έχει δύο (2) ανεξάρτητες και ισοδύναμες εξόδους.

12.2.5.3. ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ UHF

Όπως ο ενισχυτής VHF, αλλά για το UHF.

12.2.6. ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ.

Αυτό θα αποτελείται από τρεις ενισχυτικές βαθμίδες:

- μία ενισχυτική βαθμίδα ραδιοφωνίας.
 - μία ενισχυτική βαθμίδα τηλεόρασης, διαύλου-5.
 - μία ενισχυτική βαθμίδα τηλεόρασης, διαύλου-11.
- και θα είναι "τρανζιστορικού" τύπου.

Οι ενισχύσεις κατά ενισχυτική βαθμίδα καθορίζονται όπως παρακάτω, για θερμοκρασία 20°C σε βαθμίδα ραδιοφωνίας LW/MW 40dB, SW 35dB, FM 38dB:

- σε βαθμίδα τηλεόρασης, διαύλος-5: 52dB
- σε βαθμίδα τηλεόρασης, διαύλος-11: 48dB.

Το όλο ενισχυτικό συγκρότημα θα τροφοδοτείται με τάση 30V από τροφοδοτική διάταξη 220Vac/30V, μέγιστης έντασης 500mA και ελαχίστης 70mA. Το ενισχυτικό συγκρότημα θα είναι προμήθειας του Αναδόχου και στην εγκατάστασή του περιλαμβάνεται η τοποθέτηση και στήριξη του, η σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο με τις κεραίες λήψης και με τους κατανεμητές (διακλαδωτήρες) προς διαμόρφωση περαιτέρω των αγωγών καθόδου, οι γειώσεις κλπ.

12.2.7. ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ

Ο τερματικός κεραιοδότης θα έχει δύο (2) χωριστές εξόδους για FM και TV. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση στον τοίχο και θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α. απόσβεση λήψης:
 - FM: 0,7dB.
 - VHF: 0,5dB.

- UHF: 0,3dB.
- β. σύνθετη αντίσταση: 75Ω.
- γ. απομόνωση: >20dB.
- δ. screening factor: >20dB.

12.2.8. ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΗΣ

Για τη σύνδεση των συσκευών τηλεόρασης προς το σύστημα της κεραίας θα προβλεφθούν κεραιοδότες R-TV -SAT .

Ισχύει και εδώ για την εγκατάστασή τους ότι και για τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

12.2.9. ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕ ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ

Η σύνδεση των κεραιοδοτών τηλεόρασης προς το ενισχυτικό συγκρότημα θα πραγματοποιηθεί με ομοαξονικό καλώδιο με εξωτερικό μανδύα από θερμοπλαστική μόνωση (PVC), εξωτερικής διαμέτρου καλωδίου 7,1mm, εμφανίζοντας απόσβεση:

- 11,4dB/100m σε συχνότητα 470MHz
- 15,7dB/100m σε συχνότητα 860MHz
- 26,2dB/100m σε συχνότητα 2150MHz

13. ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

13.1. ΓΕΝΙΚΑ

13.1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η μεγαφωνική εγκατάσταση θα καλύπτει όλους τους χώρους που προβλέπει η μελέτη.

Έκταση εργασιών

Αντικείμενο του άρθρου αυτού αποτελούν η πλήρης προμήθεια και τοποθέτηση των μεγαφώνων, η σύνδεση μεταξύ τους και η πλήρης και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

13.1.2. ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις και τους παρακάτω ισχύοντες κανονισμούς.

- Κ.Ε.Η.Ε. (ΒΔ ΦΕΚ ΤΕΥΧΟΣ Β59/11.4.53)

13.1.3. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον

επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

13.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

13.2.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ MODULAR ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΜΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΗΝΥΜΑ EMERGENCY

Ο προενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύεται κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του προενισχυτή - μίκτη.

Ο προενισχυτής θα είναι απαραίτητα MODULAR κατασκευής, χωρητικότητας μέχρι 12 κάρτες PLUG IN και οι εισόδους θα είναι ισοσταθμισμένες (BALANCED). Κάθε κάρτα θα φέρει απαραίτητα ανεξάρτητη έξοδο (OUT), ώστε να μπορεί ο προενισχυτής να χρησιμοποιηθεί ως συσκευή προενίσχυσης 12 εισόδων με 12 ανεξάρτητες και ταυτόχρονες εξόδους.

Κάθε είσοδος PLUG IN θα φέρει ιδιαίτερα ρυθμιστικά BASS, TREBLE και VOLUME, ώστε κάθε σήμα εισόδου να διαθέτει απαραίτητα ξεχωριστή ρύθμιση για τόνους (bass/ treble) και έντασης.

Οι εισόδους κάθε καναλιού θα είναι προγραμματιζόμενης ευαισθησίας κατάλληλοι για σήματα MIC ή AUXILIARY.

Οι εξόδους κάθε καναλιού θα είναι προγραμματιζόμενοι, ώστε ανάλογα με τις απαιτήσεις να συνδέονται με τις εξόδους PROGRAM (MUSIC) ή PRIORITY (SPEECH).

Η συσκευή θα φέρει απαραίτητα 2 εξόδους με κανάλι ομιλίας (SPEECH) και κανάλι προγράμματος (PROGRAM).

Κάθε έξοδος κάρτας PLUG IN θα μπορεί να προγραμματίζεται για σύνδεση είτε με την έξοδο SPEECH, είτε με την έξοδο PROGRAM. Το σύστημα θα διαθέτει και έλεγχο προτεραιότητας (PRIORITY SPEECH CONTROL), ώστε σε σύνδεση με κοσόλα αγγελιών να παρέχει σήμα ομιλίας με προτεραιότητα έναντι της μουσικής για οδήγηση ενισχυτών ισχύος.

Θα φέρει κάρτα PLUG IN με ψηφιακή εγγραφή προγραμμένου μηνύματος για σύνδεση πχ. με πίνακα πυρασφάλειας και αυτόματης εκπομπής μηνύματος EMERGENCY.

Η χωρητικότητα της κάρτας θα είναι κατ' ελάχιστον 60sec για ένα μήνυμα. Η εγγραφή θα γίνεται με ένα απλό πυκνωτικό μικρόφωνο σε μνήμη NON VOLATILE ανεξάρτητη της τροφοδοσίας. Το μήνυμα θα μπορεί να επαναλαμβάνεται αυτόματα 1 ή 2 ή 4 ή περισσότερες φορές κατ' επιλογή.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά :

Είσοδος : 12 PLUG IN κάρτες για MIC ή AUXILIARY.

Έξοδος	:	12 χωριστές εξόδους και 2 εξόδους SPEECH/ PROGRAM BALANCED
Ευαισθησία	:	0,8mV/ MIC, BALANCED 100mV/ AUXILIARY
Απόκριση	:	43Hz - 20kHz
Παραμόρφωση	:	<0,1% THD
Θόρυβος	:	S/N >80dB.
Ψηφιακό μήνυμα:	:	κάρτα PLUG IN για εγγραφή/ αναπαραγωγή.
Διάρκεια	:	60sec για 1 μήνυμα.
Priority	:	Έλεγχος προτεραιότητας για SPEECH/ PROGRAM εξόδους
Τροφοδοσία	:	24V DC ή 220V AC
Ασφάλεια	:	σύμφωνα με 89/ 336 EEC με πιστοποίηση CE
Διαστάσεις	:	2U κατάλληλο για rack 19" ιντσών.

13.2.2. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (POWER AMPLIFIER) 100,150, 200, 250, 300 W

Ο ενισχυτής θα πρέπει να είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ικρίωμα 19" και τροφοδότηση από δίκτυο τάσης 220 V \pm 10%/50 έως 60HZ.

Ο ενισχυτής θα πρέπει να είναι κατάλληλος για τροφοδοσία από συστοιχία συσσωρευτών με μία και μοναδική τάση περίπου + 24 V DC.

Η ισχύς εξόδου (100 W ή 150 W ή 200 W ή 250 W ή 300 W) θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό IEC 268-3.

Η μέγιστη κατανάλωση ισχύος για ένα ενισχυτή ισχύος 100W δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 260VA, για ένα ενισχυτή 200W τα 520 VA, για ένα ενισχυτή 300W τα 660VA.

Η κατανάλωση του ενισχυτή σε θέση stand-by δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 18VA.

Η είσοδος θα πρέπει να δέχεται σήμα συμμετρικό που θα συνδέεται στην πρώτη βαθμίδα ενίσχυσης μέσω μετασχηματιστού προσαρμογής. Θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με ρυθμιστή εντάσεως για ρύθμιση κατά συνεχή τρόπο.

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του ενισχυτή είναι:

(α)	Απόκριση συχνότητας	:	20 έως 20.000 Hz \pm 1db/80OHM
(β)	Παραμόρφωση	:	< 0,5%
(γ)	Λόγος σήματος προς θόρυβο	:	> 91db (TYPICAL > 87 db (FLAT)
(δ)	Εξοδοί	:	100V, 70V, 50V

Ο ενισχυτής θα διαθέτει ενδείκτη στάθμης εξόδους με λογαριθμική κλίμακα και μηχανισμό κινητού πλαισίου για την περιστροφή της βελόνας ενδείξεως. Η κλίμακα ενδεικτικού οργάνου θα πρέπει να φωτίζεται με λυχνία λευκού χρώματος που θα φωτοβολεί όταν ο ενισχυτής τίθεται εκτός.

Η συσκευή θα πρέπει να είναι ασφαλής σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 65.

Ο ενισχυτής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την οδηγία 87/308 IEEC σ' ότι αφορά τις αντιπαρασιτικές διατάξεις.

13.2.3. STEREO ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 2 x 200W RMS

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :

Ισχύς	:	2x200W RMS/ 8Ω
Ενδείξεις	:	Signal, Clip, Protect
Συνολική απόκριση	:	
Συχνότητας	:	20Hz - 40KHz/ -1dB
Παραμόρφωση	:	0,01%

13.2.4. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 240 WATT RMS/100VOLT

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :

Ισχύς	:	240WATT RMS/ 100V
Ευαισθησία ανά είσοδο	:	4dB ρυθμιζόμενη.
Προστασία εξόδων	:	Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση
Ενδείξεις	:	HIGH TEMP, PROTECTION, CLIP
Συνολική απόκριση	:	
Συχνότητας	:	40Hz - 17KHz
Παραμόρφωση [1000Hz, ονομαστική ισχύς]	:	0,2%
Φίλτρο εισόδου	:	400Hz / -3dB
Θόρυβος	:	S/N > 90dB
Έξοδοι	:	100V, 70V, 62V
VU meter	:	VU meter με ενδείκτες LED
Τάση τροφοδοσίας	:	220V +- 10% 50Hz
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	από-10 βαθμ.C έως +45 βαθ. C
Διαστάσεις	:	2U κατάλληλες για RACK 19"

13.2.5. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 120 WATT RMS/100VOLT

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

Ισχύς	:	120WATT RMS/ 100V
Ευαισθησία εισόδου	:	4dB ρυθμιζόμενη.
Προστασία εξόδου	:	Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση
Ενδείξεις	:	HIGH TEMP, PROTECTION, CLIP
Συνολική απόκριση Συχνότητας	:	40Hz - 18KHz
Παραμόρφωση [1000Hz, ονομαστική ισχύς]	:	0,2%
Φίλτρο εισόδου	:	400Hz / -3dB
Θόρυβος	:	S/N > 90dB
Έξοδοι	:	100V, 70V.
VU meter	:	VU meter με ενδείκτες LED
Τάση τροφοδοσίας	:	220V +- 10% 50Hz
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	από-10 βαθμ.C έως +45 βαθ. C
Διαστάσεις	:	2U κατάλληλες για RACK 19"

13.2.6. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 480 W RMS / 100 V

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα. Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :

• Ισχύς	:	480 WATT RMS/ 100V
• Ευαισθησία ανά είσοδο	:	4 dB ρυθμιζόμενη.
• Προστασία εξόδων	:	Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση
• Ενδείξεις	:	HIGH TEMP, PROTECTION, CLIP
• Συνολική απόκριση συχνότητας	:	40Hz - 17KHz
• Παραμόρφωση [1000Hz, ονομαστική ισχύς]	:	0,2%
• Φίλτρο εισόδου	:	400Hz / -3dB
• Θόρυβος	:	S/N > 90dB
• Έξοδοι	:	100V, 70V, 62V
• VU meter	:	VU meter με ενδείκτες LED
• Τάση τροφοδοσίας	:	220V +- 10% 50Hz
• Θερμοκρασία λειτουργίας	:	από -10 βαθμ.C έως +45 βαθ. C
• Διαστάσεις	:	3U κατάλληλες για RACK 19"

13.2.7. ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το κέντρο εκπομπής μεγαφωνικής εγκατάστασης θα περιλαμβάνει:

- (α) μεταλλικό ικρίωμα 19"
- (β) Προενισχυτή 5 εισόδων σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.
- (γ) Μία γεννήτρια σημάτων DIG-DOG
- (δ) Μία μονάδα τροφοδοσίας όλων των συσκευών με διακόπτη ON OFF και ασφάλεια.
- (ε) Μία μονάδα παρακολούθησης των ενισχυτών με ενσωματωμένο μεγάφωνο, διακόπτη επιλογής με αριθμό θέσεων τουλάχιστον ίσο με τον αριθμό των τελικών ενισχυτών, και ρυθμιστή έντασης.
- (στ) Μία μονάδα αυτοματισμού ζωνών για την σύνδεση και την επιλογή των ζωνών των μεγαφώνων.
- (ζ) 4 τελικούς ενισχυτές σύμφωνα με την μελέτη και την αντίστοιχη προδιαγραφή.

13.2.8. ΗΧΕΙΟ ΜΕΓΑΦΩΝΟΥ ΟΡΟΦΗΣ Η ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ

Το ηχείο μεγάφωνου του τύπου αυτού περιλαμβάνει :

- α) Κατάλληλο ορθογώνιο ηχείο από ξύλο ή ανθεκτικό πλαστικό για ορατή εγκατάσταση σε οροφή ή ψευδοροφή.
- β) Μεγάφωνο κατά προτίμηση διαμέτρου 4" (Φ 100mm) και ισχύος 6 W - 10W RMS.

Έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Απόκριση συχνότητας : 200Hz -14kHz.
- Ευαισθησία SPL : > 90 dB @1W, 1m κατά IEC.
- Διασπορά : 110° @ 1kHz, -6dB

13.2.9. ΗΧΟΣΤΗΛΕΣ

Κάθε ηχοστήλη προβλέπεται με 4 μεγάφωνα τοποθετημένα μέσα σε ξύλινο κιβώτιο και συμμετρικά προς το κέντρο της στήλης. Το κιβώτιο προβλέπεται πολυτελούς εμφανίσεως και απολύτως εναρμονιζόμενο με τις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις.

Η μπροστινή όψη του κιβωτίου θα καλύπτεται από μεταλλικό διάτρητο κάλυμμα και το κιβώτιο θα στηρίζεται σε τοίχο με την βοήθεια αρθρωτής βάσεως που θα επιτρέπει την ρύθμιση σε κατακόρυφο επίπεδο (πάνω-κάτω) $\pm 15^\circ$ και σε οριζόντιο επίπεδο (δεξιά-αριστερά) $\pm 90^\circ$.

Τα μεγάφωνα της ηχοστήλης προβλέπονται συνδεδεμένα εν σειρά ώστε να προκύπτουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο τέλος του άρθρου.

Η τάση της γραμμής τροφοδοτήσεως της ηχοστήλης θα είναι 100 ή 50 V και ο απαιτούμενος μετασχηματιστής προσαρμογής θα είναι ενσωματωμένος στο κιβώτιο της ηχοστήλης.

13.2.10. ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR ΙΣΧΥΟΣ 15 W

Το ηχείο κυλινδρικού σχήματος θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη στήριξη ή για τοποθέτηση σε οροφή. Θα φέρει μεγάφωνο υψηλής ποιότητας 2 κώνων (dual cone). Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε δίκτυο γραμμής 100 V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το 1/2 ή το 1/4, όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Θα είναι υψηλής κατευθυντικότητας, κατάλληλο για χρήση σε εσωτερικούς ή χώρους με υψηλή υγρασία με πιστοποίηση, σύμφωνα με IP 44.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5 :

- Rated power : 15 W RMS
- Input : 100 Volt line

- Sensitivity (1kHz). : 94 dB / 1 W / 1 m
- Transmissions angle (-6dB) : 4 kHz : 120ο, 1kHz : 160ο
- Effect. frequency range : 80 Hz - 20 kHz
- EMC conformity : 89 / 336 / EEC, 73 / 23 / EEC
- Color : Λευκό

13.2.11. ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR DUAL DIRECTION ΙΣΧΥΟΣ 15 W

Το ηχείο κυλινδρικού σχήματος θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη στήριξη ή για τοποθέτηση σε οροφή. Θα φέρει 2 μεγάφωνα υψηλής ποιότητας 2 κώνων (dual cone). Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε δίκτυο γραμμής 100 V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το 1/2 ή το 1/4, όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Θα είναι υψηλής κατευθυντικότητας, κατάλληλο για χρήση σε εσωτερικούς ή χώρους με υψηλή υγρασία με πιστοποίηση, σύμφωνα με IP 44, θα φέρει 2 μεγάφωνα υψηλής κατευθυντικότητας τοποθετημένα έτσι ώστε να εκπέμπουν προς 2 κατευθύνσεις.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5 :

- Rated power : 2x15 W RMS
- Input : 100 Volt line
- Sensitivity (1kHz). : 90 dB / 1 W / 1 m
- Maximum SPL (1 kHz) : 102 dB / 1 m
- Transmissions angle (-6dB) : 4 kHz : 120ο, 1kHz : 160ο
- Effect. frequency range : 80 Hz - 20 kHz
- EMC conformity : 89 / 336 / EEC, 73 / 23 / EEC
- Color : Λευκό

13.2.12. ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΓΡΑΜΜΩΝ - ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ

- Ρυθμιστές εντάσεως γραμμών ή ομάδας μεγαφώνων

Οι ρυθμιστές εντάσεως γραμμών θα αποτελούνται από ένα αυτομετασχηματιστή κατάλληλης ισχύος με επιλογικό διακόπτη.

Η ρύθμιση της ισχύος θα γίνεται στην στάθμη των 100V και θα είναι γραμμική 8 ή περισσότερων βαθμίδων (12,5% - 25% - 37,5% - 50% - 62,5% - 75% - 87,5% - 100%).

- Ρυθμιστές εντάσεως μεγαφώνων

Οι ρυθμιστές εντάσεως του ήχου ενός ή δύο μεγαφώνων περιλαμβάνουν αυτομετασχηματιστή με ισχύ 10W και επιλογικό διακόπτη 8 ή περισσότερων βαθμίδων.

Οι ρυθμιστές θα περιλαμβάνουν και ηλεκτρονόμο τηλεφωνικού τύπου με μία μεταγωγική επαφή ικανότητας διακοπής 1A και τάση λειτουργίας πηνίου 24 VDC. Ο ηλεκτρονόμος θα διεγείρεται από τάση DC στη γραμμή CONTROL, σύμφωνα με τα σχέδια και θα οδηγεί το μεγάφωνο ή μεγάφωνα στην στάθμη της αρχικής προρύθμισης, ανεξάρτητα από την στάθμη που έχει επιλέξει ο χρήστης.

13.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

13.3.1. ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

Αποτελείται από τους ψηφιακούς σταθμούς κλήσης (DIGITAL CALL STATION) και την κεντρική μονάδα (CENTRAL UNIT) ελέγχου των σταθμών προγραμματισμού και επιλογής μεγαφωνικών ζωνών.

Το σύστημα διαθέτει ψηφιακές μικροφωνικές βάσεις (σταθμούς κλήσης) ελεγχόμενες από MICROPROCESSORS και είναι κατάλληλο για προγραμματισμό ζωνών και πλήρη έλεγχο λειτουργίας των μικροφωνικών κονσολών και των μεγαφωνικών ζωνών.

Η κεντρική μονάδα ελέγχεται από MICROPROCESSOR και δέχεται πηγές μουσικής, ελέγχει μέχρι 12 μεγαφωνικές ζώνες και ελέγχει μέχρι 6 σταθμούς κλήσης. Η μονάδα προενίσχυσης είναι MODULAR τύπου με κάρτες PLUG IN. Κάθε είσοδος διαθέτει ανεξάρτητες ρυθμίσεις έντασης, bass και treble για πλήρη ρύθμιση τονικότητας σε όλες τις εισόδους του συστήματος.

Κάθε σταθμός κλήσης θα φέρει απαραίτητα ενσωματωμένη ψηφιακή οθόνη υγρών κρυστάλλων (LIQUID CRYSTAL DISPLAY) που απεικονίζει την λειτουργία του συστήματος για προγραμματισμό, αλλαγή δεδομένων και κατάσταση λειτουργίας.

Το σύστημα διαθέτει επιλογή προτεραιότητας (PRIORITY LEVELS) με τις οποίες δύνανται να προγραμματίζονται οι σταθμοί κλήσεως ανάλογα με την ιεράρχηση της σπουδαιότητας κάθε σταθμού.

Κάθε μικροφωνική βάση (σταθμός κλήσης) θα έχει απαραίτητα σύστημα ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ του τελευταίου μηνύματος το οποίο εγγράφεται σε ψηφιακή μνήμη για συνεχόμενες ανακοινώσεις, δηλ. μπορεί να τεθεί ένα μήνυμα σε ANAMONH μέχρι να τελειώσει η εκπομπή ενός άλλου, δηλ. όταν ο χειριστής προβαίνει σε κάποια ανακοίνωση από τον σταθμό κλήσης, ενώ το δίκτυο είναι σε χρήση (BUSY LINE) από άλλους σταθμούς κλήσης με μεγαλύτερη προτεραιότητα, τότε εκφωνεί απ' ευθείας το μήνυμα στο μικρόφωνο το οποίο εγγράφεται σε ψηφιακή μνήμη. Το μήνυμα θα μεταδοθεί εντελώς αυτόματα μόλις ελευθερωθεί το δίκτυο (κλείσει ο σταθμός με την μεγαλύτερη προτεραιότητα) στις επιλεγόμενες ζώνες των ηχείων χωρίς καμία άλλη ενέργεια του χειριστή.

Μετάδοση ανακοινώσεων με προειδοποιητικό τόνο GONG που επιλέγεται μεταξύ 4 τόνων.

Διασύνδεση του συγκροτήματος με τον πίνακα πυρανίχνευσης και αυτόματη εκπομπή προγραμμένου ψηφιακού μηνύματος ανάγκης (Evacuation emergency message) διάρκειας τουλάχιστον 60sec, σε όλες τις ζώνες.

Επίσης, θα δέχεται προγραμματισμό αναφορικά με τον αριθμό των μεγαφωνικών ζωνών που μπορεί να ελέγχει κάθε σταθμός και διαθέτει GROUP CALL, ALL CALL ή ALARM CALL.

Το σύστημα παρέχει απαραίτητα δυνατότητα εισόδου στο προγραμματισμό και αλλαγή δεδομένων με ειδικό κωδικό ACCESS CODE, ώστε κάθε αλλαγή δεδομένων να γίνεται μόνο από το κατάλληλο προσωπικό.

Η βασική μονάδα δέχεται εισόδους από τις πηγές μουσικής (πχ. κασετόφωνο, tuner, compact disc κλπ.) και τους σταθμούς κλήσης και ελέγχει ολόκληρο το σύστημα δηλ. επιλογή ζωνών, priority, alarm call, group call και οδηγεί τους τελικούς ενισχυτές των μεγαφωνικών ζωνών.

Η μονάδα διαθέτει 2 εξόδους, ομιλίας (SPEECH CHANNEL), έξοδο μουσικής (MUSIC) και εξόδους για τηλεχειρισμό των ενισχυτών. Οι παραπάνω έξοδοι οδηγούν όλους τους τελικούς ενισχυτές του κεντρικού συστήματος και τις μεγαφωνικές ζώνες με τέτοιο τρόπο ώστε όταν γίνεται αγγελία σε μια ζώνη στις υπόλοιπες ζώνες θα εξακολουθεί απρόσκοπτα η μετάδοση μουσικής.

Έχει δυνατότητα οδήγησης όλων των ρυθμιστών έντασης των μεγαφωνικών γραμμών με σήμα ελέγχου PRIORITY, ανάλογα με τις ζώνες ώστε η μετάδοση ανακοίνωσης θα συντελείται στη μέγιστη ένταση παρακάμπτοντας τις εκάστοτε ρυθμίσεις των ρυθμιστών έντασης.

Η κατασκευή της είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ασφαλείας directives 73/ 23, 93/68/EN 60065 electric security/ IEC 65/ EMC electromagnetic compatibility.

13.3.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά θα αναφέρονται στην ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα ηχητικού σήματος, μεταξύ εισόδων και εξόδων του συστήματος που οδηγεί τους τελικούς ενισχυτές.

Απόκριση συχνότητας	:	43Hz – 20kHz
Ρύθμιση bass εισόδων	:	± 10dB (100Hz)
Ρύθμιση treble εισόδων	:	± 10dB (10kHz)
Αρμονική παραμόρφωση	:	0,1% 1kHz
Σήμα/ Θόρυβο	:	80dB.
Αντίσταση εισόδων	:	2KΩ low/ 100KΩ high
Στάθμη εξόδων	:	0dB balanced
Ευαισθησία εισόδων	:	προγραμματιζόμενη
Τροφοδοσία	:	220V AC ή 24V DC

13.3.3. COMPACT DISC 5 ΔΙΣΚΩΝ ΜΕ ΣΥΝΕΧΗ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΝΑΛΛΑΓΗ

Το COMPACT DISC θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής με μετατροπέα 1 - bit DLC. Το πληκτρολόγιο θα είναι ελεγχόμενο από ψηφιακό κύκλωμα και θα έχει ειδική σχεδίαση για εξουδετέρωση κραδασμών και δονήσεων.

Το COMPACT DISC θα έχει την δυνατότητα για αυτόματα και συνεχή αναπαραγωγή μεταξύ των 5 δίσκων.

Επίσης θα περιλαμβάνει μνήμη είδους μουσικής και μνήμη τελευταίου δίσκου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του COMPACT DISC έχουν ως εξής :

Απόκριση συχνότητας	:	2Hz - 20.000Hz ±0,5dB
Λόγος σήμανσης προς θόρυβο	:	106dB.
Αρμονική παραμόρφωση + θόρυβος	:	0,003%.
Δυναμικό εύρος	:	96dB.
Ακουστικά	:	8 - 600ΩM.
Τάση εισόδου	:	220V AC / 50Hz.

13.3.4. ΜΟΝΑΔΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΜΕ MONITOR ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ

Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ικρίωμα (RACK) 19", το δε περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως και καλαίσθητης εμφάνισης.

Θα φέρει ενσωματωμένο MONITOR ενισχυτών με επιλογικό διακόπτη, μεγάφωνο και ρυθμιστή έντασης.

Η συσκευή θα τροφοδοτεί με τάση όλες τις μονάδες του κεντρικού συστήματος.

Θα διαθέτει ασφάλεια δικτύου, διακόπτη ισχύος ON/OFF όλων των συσκευών και παροχές ρεύματος συσκευών.

13.3.5. ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 10 ΕΙΣΟΔΩΝ

Η κονσόλα θα είναι διαθέσιμη:

Gain control στις εισόδους mic

2 stereo εισόδους
 2 group out
 2 auxiliary line send
 2 auxiliary line return
 24 bit DSP και 4 group out
 Equaliser 3 περιοχών (χαμηλών, μεσαίων, υψηλών), με παραμετρική ρύθμιση για τις μεσαίες συχνότητες.
 Γραφικός ισοσταθμιστής 9 περιοχών στην έξοδο
 Phantom power.
 Distortion + noise 0.02%.
 Απόκριση 5Hz- 54kHz.

13.3.6. ΓΡΑΦΙΚΟΣ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΤΗΣ

Θα είναι 31 περιοχών
 Θα είναι 1/3 της οκτάβας
 $\pm 6\text{dB}$ ή 12dB
 Θα έχει lowcut balanced in/out XLR/ JACK

13.3.7. ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΦΩΝΙΣΜΟΥ (FEEDBACK SUPPRESSOR)

Θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες :

Θα είναι ψηφιακός feedback processor
 Θα φέρει ειδικό πρόγραμμα αλγόριθμου μείωσης μικροφωνισμών..
 Αυτόματη αποκοπή συχνοτήτων μικροφωνισμού
 Δυνατότητα anti-clipping και noise gate
 Εισόδους/ εξόδους balanced με XLR/ JACK
 S/N >90dB.
 Απόκριση 120Hz – 16kHz.
 Παραμόρφωση 0,1%

13.3.8. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΙΚΡΙΩΜΑ 19 ΙΝΤΣΩΝ

Θα είναι εξ' ολοκλήρου μεταλλικής στιβαρής κατασκευής, διπλής ηλεκτροστατικής βαφής φούρνου, κατάλληλο για τοποθέτηση των συσκευών του κέντρου.

Το πλάτος του θα είναι 19 ιντσών (EUROPEAN STANDARDS), το δε ύψος του θα είναι ανάλογο με το πλήθος των συσκευών που θα τοποθετηθούν.

Επίσης το ικρίωμα θα φέρει ρόδες για την εύκολη μετακίνηση του.

13.3.9. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ

Θα είναι DUAL DIVERSITY επαγγελματικού τύπου. Διαθέτει μικρόφωνο χειρός με ενσωματωμένο πομπό για να μπορεί εύκολα να κρατιέται στο χέρι.

Το μικρόφωνο λειτουργεί σε VHF συχνότητες (170 -230MHZ) και διαθέτει δέκτη που τοποθετείται στο κεντρικό σύστημα. Είναι DUAL DIVERSITY με 2 κεραίες λήψης, για λειτουργία χωρίς παρεμβολές από άλλα ραδιοδίκτυα. Προσφέρεται με επιδαπέδια βάση τύπου γερανού.

13.4. ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

13.4.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος αναγγελιών-μουσικής και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE. Θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω καλώδια:

Καλώδια ηχείων-μεγαφώνων, χάλκινων αγωγών. Τα καλώδια ηχείων-μεγαφώνων, θα είναι τύπου κόκκινο-μαύρο, χάλκινων αγωγών, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος διανομής ήχου και θα φέρουν σήμανση CE. Τα καλώδια θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά (συνδέσεως, στερεώσεως κλπ) για την πλήρη εγκατάσταση τους σε σωλήνα, κανάλι ή σχάρα ή απ' ευθείας στερέωση, **Διατομής 2x2,50mm²**.

Καλώδια ενισχυτών-κέντρου εκπομπής, χάλκινων αγωγών. Τα καλώδια ηχείων-μεγαφώνων, θα είναι τύπου κόκκινο-μαύρο, χάλκινων αγωγών, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος διανομής ήχου και θα φέρουν σήμανση CE. Τα καλώδια θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά (συνδέσεως, στερεώσεως κλπ) για την πλήρη εγκατάσταση τους σε σωλήνα, κανάλι ή σχάρα ή απ' ευθείας στερέωση, **Διατομής 2x4.00mm²**.

14. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ – ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

14.1. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

Είναι φορητού τύπου, επιτραπέζια, κατάλληλη για εν σειρά σύνδεση με ένα και μόνο καλώδιο μέχρι 20 μικρόφωνα με ηλεκτρονικά κυκλώματα τελευταίας τεχνολογίας (STATE OF THE ART). Φέρει εξόδους και εισόδους για σύνδεση με κασετόφωνα εγγραφής πρακτικών ή αναπαραγωγής, με κονσόλα πολλαπλών εξόδων για Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης (ραδιοφωνικούς & τηλεοπτικούς σταθμούς), μικρόφωνα ενσύρματα ή ασύρματα, τηλεσυνδιάσκεψη (τηλέφωνο), εξωτερικό ηχητικό σύστημα (ενισχυτές), μεταφραστικό σύστημα (ασύρματο ή ενσύρματο) και μπορεί να δεχθεί άμεσα επιπλέον μικρόφωνα χωρίς καμμία αλλαγή.

Η κεντρική μονάδα επίσης διαθέτει :

- 2 εξόδους για σύνδεση έως 2 αλυσίδες μικροφώνων μονοκαλωδιακής τεχνολογίας
- Εξοδο σε στάθμη γραμμής 0 dB BALANCED για οδήγηση του ενισχυτή και του μεταφραστικού συστήματος με αντίστοιχη ρυθμιζόμενη είσοδο
- Είσοδο μαγνητοφώνου
- Εξοδο εγγραφής πρακτικών
- Λειτουργεί χωρίς παρουσία χειριστή, σε 3 ΔΙΑΦΡΕΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ, στις οποίες πάντα η μονάδα προέδρου έχει προτεραιότητα και μπορεί να σιγήσει τα υπόλοιπα μικρόφωνα
- Κάθε σύμβουλος μπορεί να ανοίξει ή να κλείσει το μικρόφωνό του, όταν αυτός το επιθυμεί
- Ο σύμβουλος ενεργοποιεί το μικρόφωνό του, το οποίο κλείνει εντελώς αυτόματα, όταν ο σύμβουλος πάψει να ομιλεί, χωρίς την ανάγκη πατήματος κανενός άλλου κομβίου, έτσι ώστε να μην υπάρχει πλέον πρόβλημα με τους συμβούλους που ξεχνάνε ανοικτά τα μικρόφωνα τους
- Υπάρχει δυνατότητα μόνο ένα μικρόφωνο να μπορεί να είναι ενεργοποιημένο ανά στογμή, εκτός του Προέδρου

- Επίσης, δίνει την δυνατότητα να ενεργοποιούνται ταυτόχρονα περισσότερα μικρόφωνα με ελεύθερη βούληση.
- Το κάθε μικρόφωνο των συμβούλων ανοίγει εντελώς αυτόματα (αναγνωρίζει την ύπαρξη φωνής), χωρίς να πατηθεί κανένας διακόπτης και κλείνει αυτόματα, όταν ο σύμβουλος πάψει να ομιλεί
- Είναι δυνατή η ρύθμιση της ευαισθησίας της αυτόματης ενεργοποίησης καθώς και ο χρόνος της αυτόματης από-ενεργοποίησης των μικροφώνων
- Τροφοδοσία 220 V / 50 Hz
- 1 είσοδο / ελεξοδο για σύνδεση τηλεφώνου (Teleconference)
- Ρυθμιστικό καθιρισμού της έντασης των μεγαφώνων
- Αυτοματισμό θέσεως OFF μιάς μικροφωνικής μονάδας για την περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται. Ο χρόνος που “πέφτει” σε θέση OFF η μικροφωνική μονάδα ρυθμίζεται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας και τροφοδοσίας.

14.2. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΛΟΥΣ ΠΡΟΕΔΡΕΙΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ

- Είναι κατάλληλη για επιτραπέζια τοποθέτηση (φορητού τύπου), μικρών διαστάσεων και άριστης εμφάνισης
- Διαθέτει καρδιοειδές πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλης ευαισθησίας και στιβαρής κατασκευής, λεπτής και όμορφης εμφάνισης, με ειδικό σύστημα ανάρτησης σε εύκαμπτο μεταλλικό βραχίονα
- Επί της κάψας του μικροφώνου ευρίσκεται μεγάλος ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ο οποίος ανάβει όταν ανοίγει το μικρόφωνο, ώστε η μονάδα να διακρίνεται από τους υπόλοιπους συμβούλους
- Φέρει αθόρυβο μπουτόν ενεργοποίησης του μικροφώνου με ενδεικτικό LED
- Η μονάδα φέρει τα κατάλληλα ηλεκτρονικά κυκλώματα για την μονοκαλωδιακή σύνδεσή της με την κεντρική μονάδα
- Κάθε μικροφωνική βάση φέρει ενσωματωμένο κύκλωμα περιοριστή – συμπιεστή (LIMITER – COMPRESSOR) για δραστική μείωση των μικροφωνισμών με ευαισθησία, ανεξάρτητη της απόστασης της ομιλίας και ειδικό προενισχυτή για σύνδεση της εξόδου της με τα υπόλοιπα μικρόφωνα σε ένα καλώδιο
- Η μονάδα φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο το οποίο αποκόπτεται αυτόματα όταν ενεργοποιείται το μικρόφωνο
- Η συσκευή φέρει αυτόματα κύκλωμα παύσης του μικροφώνου με ρυθμιζόμενο χρόνο, το οποίο απενεργοποιεί το μικρόφωνο εντελώς αυτόματα, όταν τελειώσει ο ομιλητής χωρίς πάτημα κανενός κουμπιού
- Οι μονάδες λειτουργούν σύμφωνα με τις μορφές λειτουργίας, που περιγράφονται παραπάνω και φέρει ενσωματωμένο προενισχυτή
- Κάθε μονάδα φέρει ενσωματωμένο καλώδιο μήκους 2.5 m με ειδικό βύσμα ασφαλείας κατά DIN, για την σύνδεσή της με τις υπόλοιπες μικροφωνικές μονάδες των συμβούλων

14.3. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ

Θα είναι ακριβώς όπως η μονάδα μέλους προεδρείου, αλλά διαθέτει αθόρυβο πλήκτρο προτεραιότητας με ενδεικτικό LED για στιγμιαία ή μόνιμη σίγηση των μικροφώνων των συμβούλων (PRIORITY).

14.4. ΦΟΡΗΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ & ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Αποτελείται από :

- Το μικρόφωνο χειρός που φέρει τον διακόπτη ON / OFF και είναι πυκνωτικό μονοκατευθυντικό (unidirectional) πολικού διαγράμματος

- Την μονάδα προσαρμογής στο υπόλοιπο σύστημα, που φέρει τις ηλεκτρονικές διατάξεις ενισχύσεως του μικροφωνικού συστήματος και αυτοματισμού λειτουργίας
- Την επιδαπέδια βάση στήριξης του μικροφώνου
-

14.5. ΑΥΤΟΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 2 X 400 W RMS

Διαθέτει 9 εισόδους κατάλληλες για μικρόφωνα και πηγές μουσικής, ανεξάρτητα ρυθμιστικά έντασης ανά είσοδο, γραφικό ισοσταθμιστή 3 περιοχών ανά κανάλι και γενικά EQUALISER 7 περιοχών στην έξοδο.

14.6. ΑΥΤΟΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 2 X 200 W RMS

Διαθέτει 7 εισόδους κατάλληλες για μικρόφωνα και πηγές μουσικής, ανεξάρτητα ρυθμιστικά έντασης ανά είσοδο, γραφικό ισοσταθμιστή 3 περιοχών ανά κανάλι και γενικά EQUALISER 7 περιοχών στην έξοδο.

14.7. ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ 2 ΚΑΣΕΤΩΝ

Θα είναι κατάλληλα για την εγγραφή κατά την διάρκεια των συνεδρείων των πρακτικών. Διαθέτει 2 κασέτες με μηχανισμό AUTOREVERSE. Επίσης το κασετόφωνο διαθέτει σύστημα DOLBY, όργανο ελέγχου εγγραφής και διαθέτει αυτόματο σύστημα εγγραφής από την μία κασέτα στην άλλη επιτρέποντας έτσι συνεχή αυτόματη εγγραφή μέχρι 4 ώρες. Το κασετόφωνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αναπαραγωγή μουσικής από τα ηχεία της αίθουσας.

14.8. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ

Θα είναι DUAL DIVERSITY, επαγγελματικού τύπου. Το ασύρματο μικρόφωνο θα διαθέτει μικρόφωνο χειρός με ενσωματωμένο πομπό για να μπορεί εύκολα να κρατιέται στο χέρι. Το μικρόφωνο θα λειτουργεί σε UHF συχνότητες και διαθέτει δέκτη που τοποθετείται στο κεντρικό σύστημα. Είναι DUAL DIVERSITY με 2 κεραίες λήψης, για λειτουργία χωρίς παρεμβολές από άλλα ραδιοδίκτυα.

15. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

15.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Περιλαμβάνεται επίσης στο παρόν άρθρο, η υποχρέωση του Αναδόχου να κάνει τις απαιτούμενες μετρήσεις και υπολογισμούς με βάση τις πραγματικές συνθήκες των χώρων της εγκατάστασης (π.χ. υλικά οικοδομικών στοιχείων, τελική διαμόρφωση των χώρων κλπ.) ώστε ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί να ανταποκρίνεται στις πραγματικές απαιτήσεις των χώρων του τελειωμένου έργου σε συνδυασμό με την παρούσα προδιαγραφή.

15.2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η ομιλία του ομιλητή θα μεταδίδεται μέσω μικροφώνου, καλωδιώσεων και ακουστικών κεφαλής στους μεταφραστές που θα βρίσκονται στους ειδικά ηχομονωμένους θαλάμους μεταφράσεως και οι οποίοι θα μεταφράζουν ταυτόχρονα και ο καθένας σε διαφορετική γλώσσα την ομιλία.

Επίσης η ομιλία του ομιλητή θα μεταδίδεται προς το ακροατήριο ενσύρματα μέσω της ενισχυτικής διατάξεως και των ηχοστηλών της αίθουσας.

Κάθε θάλαμος μεταφραστή θα περιέχει δύο ζεύγη ακουστικών κεφαλής, διπλό επιτραπέζιο χειριστήριο και δύο μικρόφωνα για την εξυπηρέτηση δύο μεταφραστών. Οι μεταφράσεις θα μεταδίδονται από τα μικρόφωνα και τους ενισχυτές ασύρματα προς όλους τους συνέδρους μέσω των επιλογέων και των ακουστικών των δεκτών.

Ο κάθε σύνεδρος θα έχει την δυνατότητα επιλογής της γλώσσας που θέλει να ακούσει (μία από τις

μεταφράσεις) όπως και απ' ευθείας τον ομιλητή και θα μπορεί να ρυθμίζει την ένταση του ήχου των ακουστικών.

Σε κάθε τρεις συνέδρους θα αντιστοιχεί ένα μικρόφωνο με πλήκτρο αιτήσεως ομιλίας. Κάθε σύνεδρος που επιθυμεί να μιλήσει θα πιέζει το πλήκτρο οπότε θα ανάβουν συγχρόνως τόσο στο χειριστήριο του συνέδρου όσο και στο κεντρικό χειριστήριο του συστήματος ενδεικτικές λυχνίες που θα παραμένουν αναμμένες μέχρι να δοθεί ο λόγος στο σύνεδρο.

Το κεντρικό χειριστήριο θα επιτρέπει στους συνέδρους να μιλούν με σειρά προτεραιότητας και θα αποθηκεύει σε μνήμη τις αιτήσεις ομιλίας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα συγχρόνου ομιλίας ομάδων συνέδρων ώστε να υπάρχει διάλογος. Μετά το πέρας των ομιλιών θα σβήνουν παντού οι αντίστοιχες λυχνίες.

Η λειτουργία όλων των μικροφώνων της αίθουσας θα ελέγχεται από το κεντρικό χειριστήριο εκτός από το μικρόφωνο του προέδρου που με ειδικό πλήκτρο θα έχει την δυνατότητα να διακόπτει την λειτουργία όλων των μικροφώνων της αίθουσας (προτεραιότητα).

Μεταξύ του προέδρου, των μεταφραστών και του χειριστή της εγκαταστάσεως προβλέπεται σύστημα ενδοεπικοινωνίας.

Σε κάθε θάλαμο μεταφράσεως θα υπάρχει φωτεινός πίνακας στον οποίο θα αναγράφεται η γλώσσα που μεταδίδεται με το αντίστοιχο κανάλι, Επίσης σε κατάλληλη θέση της αίθουσας προβλέπεται συγκεντρωτικός πίνακας με τις γλώσσες μεταφράσεως και τα αντίστοιχα κανάλια μεταδόσεως.

15.3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΑΛΑΜΩΝ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΩΝ

15.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κατασκευή των θαλάμων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια, και θα έχουν στο εμπρόσθιο μέρος και σε όλο το πλάτος παράθυρο με διπλά τζάμια ολικού πάχους 8 mm κατ' ελάχιστο. Το εσωτερικό τζάμι θα τοποθετηθεί με κλίση προς την αίθουσα ώστε να αποφεύγονται ακουστικές και οπτικές αντανακλάσεις.

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνονται τα τραπέζια για την τοποθέτηση των συσκευών, τα καθίσματα των μεταφραστών και τα ράφια για την τοποθέτηση βιβλίων, λεξικών κλπ. Όλα τα έπιπλα θα είναι αρίστης ποιότητας και σχεδιασμένα με βάση τους εργονομικούς κανόνες που ισχύουν και της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

15.3.2. ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΗ

Το χειριστήριο του μεταφραστή προβλέπεται τελευταίας τεχνολογίας με τυπωμένα κυκλώματα, κατάλληλο για επιτραπέζια τοποθέτηση και πολυτελούς εμφανίσεως.

Κάθε χειριστήριο θα έχει διακόπτη επιλογής γλώσσας (του ομιλητή ή μεταφρασμένη γλώσσα), ρυθμιστή εντάσεως του ήχου στα ακουστικά κεφαλής του μεταφραστή, πληκτρολόγιο για την επιλογή του καναλιού διοχετεύσεως της μεταφράσεως, σύστημα ενδοσυνεννοήσεως με το προεδρείο και το κεντρικό χειριστήριο, διακόπτη για την ενεργοποίηση του μικροφώνου, πλήκτρο απομονώσεως του μικροφώνου για σύντομη διακοπή μεταφράσεως και πλήκτρο για την απ' ευθείας σύνδεση με το κεντρικό χειριστήριο της εγκαταστάσεως.

Το χειριστήριο θα έχει επίσης και διάταξη με φωτεινές διόδους (LED) για την ένδειξη και επιβεβαίωση των πιο πάνω λειτουργιών και ενσωματωμένο σύστημα που θα εμποδίζει την μετάδοση δύο μεταφράσεων από το ίδιο κανάλι.

Το κάθε χειριστήριο θα έχει τις κατάλληλες υποδοχές για την σύνδεση του μικροφώνου, των ακουστικών κεφαλής και εξωτερικού μεγαφώνου (monitor) και θα έχει ενσωματωμένο σύστημα που θα επιτρέπει την μετάδοση της γλώσσας του ομιλητή από το επιλεγόμενο κανάλι σε περίπτωση που το μικρόφωνο του χειριστηρίου είναι εκτός λειτουργίας.

Οι μεταφραστικές κονσόλες θα είναι ψηφιακής τεχνικής, σύμφωνες με τις προδιαγραφές ISO 2603 και IEC 914, οι οποίες θα καλύπτουν μέχρι 6 μεταφραζόμενες γλώσσες από 1 μητρική και θα απαιτείται 1 κονσόλα ανά καμπίνα, η οποία εξυπηρετεί 2 μεταφραστές.

Οι κονσόλες θα διαθέτουν :

2 επιλογείς ακουστικών 2 καναλιών + FLOOR.
2 ρυθμιστές έντασης ακουστικών.
Ενεργοποίηση μικροφώνου LEFT – RIGHT.

Θα διαθέτει μπουτόν στιγμιαίας σίγησης του μικροφώνου και εσωτερικό σύστημα CHANNEL INTERLOCK που εμποδίζει την διοχέτευση σε 1 κανάλι 2 γλωσσών κλπ.

Θα έχει δυνατότητα ρύθμισης τόνου (BASS - TREBLE) και κάθε κονσόλα θα διαθέτει μεγάφωνο με ρυθμιστή έντασης, το οποίο θα αποκόπτεται αυτόματα με την ενεργοποίηση του μικροφώνου και από το οποίο οι μεταφραστές της καμπίνας θα ακούνε οποιαδήποτε γλώσσα επιθυμούν χωρίς την χρήση των ακουστικών τους.

Ο μεταφραστής θα μπορεί να μεταφράζει ακούγοντας είτε την ομιλούμενη (FLOOR LANGUAGE) είτε από άλλη μεταφραζόμενη γλώσσα.

Κάθε κονσόλα θα φέρει ενδεικτικά για τα κατειλημμένα κανάλια και έλεγχο εξερχόμενων καναλιών με δυνατότητα επιλογής μεταξύ των.

Η θέση κάθε κονσόλας αναφορικά με τον αριθμό της καμπίνας θα προγραμματίζεται και θα μπορεί να αλλάζει σύμφωνα με τις ανάγκες από τον τεχνικό υπεύθυνο του συστήματος.

Για την επικοινωνία μεταξύ του μεταφραστή και του χειριστή, η κονσόλα θα διαθέτει μπουτόν SPEAK SLOWLY και CALL ENGIN.

Κάθε κονσόλα θα συνοδεύεται από 2 σετ ακουστικών, ελαφρού τύπου, με ενσωματωμένο ρυθμιζόμενο μικρόφωνο, με ρυθμιζόμενη πίεση στο κεφάλι και ευρείας απόκρισης συχνοτήτων 100HZ - 13KHZ, δηλ θα έχουν πολύ καλή απόδοση στις υψηλές συχνότητες και θα φέρουν στα ακουστικά ελαφριά επικάλυψη με αφρολέξ και θα συνδέονται με την κονσόλα μετάφρασης με καλώδιο μήκους 1,5μ. με ειδικό βύσμα σύνδεσης κατά DIN.

15.3.3. ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΟΝΣΟΛΩΝ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ COMPUTER CONTROLLED

Οι κονσόλες θα ελέγχονται απαραίτητα από ψηφιακό κέντρο ελέγχου το οποίο θα είναι κατάλληλο για 4κανάλια μετάφρασης (4 γλώσσες) και διαθέτει αντίστοιχες εξόδους για μαγνητοφώνηση καναλιών.

Το κέντρο ελέγχου θα προγραμματίζει απαραίτητα την λειτουργία όλων των καναλιών σε οποιαδήποτε επιθυμητή μορφή από τις παρακάτω :

Ο χειριστής θα ρυθμίζει από το κέντρο ελέγχου τον αριθμό του καναλιού που κάθε καμπίνα θα μεταδίδει την μετάφραση χωρίς αυτή η ρύθμιση να μπορεί να αλλάζει από τους μεταφραστές (channel interlock).

Εάν η καμπίνα θα έχει 2 ή περισσότερες μεταφραστικές κονσόλες ο χειριστής θα έχει δυνατότητα να κλειδώσει (LOCK) και τις κονσόλες μεταξύ τους σε ένα κανάλι αλλά και τις καμπίνες σε δεδομένα κανάλια χωρίς οι μεταφραστές να μπορούν να αλλάξουν τίποτε.

Οι μεταφραστικές κονσόλες σε μια καμπίνα θα είναι σε κατάσταση ελεύθερης επιλογής για να γίνεται εύκολα αντίστροφη μετάφραση (two way interpretation) ενώ την ίδια στιγμή η έξοδος των καμπινών μετάφρασης θα είναι κλειδωμένες (LOCK) σε δεδομένα κανάλια.

Οι κονσόλες μετάφρασης στις καμπίνες αλλά και η έξοδος κάθε καμπίνας θα είναι πλήρως ελεύθερες ώστε η επιλογή καναλιού να ρυθμίζεται πλήρως από τους ίδιους τους μεταφραστές χωρίς βέβαια να μπορεί σε ένα κανάλι να διοχετεύονται 2 γλώσσες ταυτόχρονα.

Επίσης ο χειριστής στο κέντρο ελέγχου θα μπορεί απαραίτητα με ειδικές ενδείξεις που διαθέτει το σύστημα να βλέπει οπτικά τον αριθμό κάθε καναλιού που καταλαμβάνει κάθε καμπίνα.

Το κέντρο ελέγχου θα διαθέτει οπτικές ενδείξεις “CALL ENGINEER” για κάθε καμπίνα ώστε αν κάποιος μεταφραστής αντιμετωπίζει πρόβλημα αυτός με το πάτημα ενός μπουτόν στην κονσόλα

του θα ειδοποιεί τον χειριστή στο κέντρο ελέγχου ότι η δεδομένη καμπίνα πχ. Νο 5, χρειάζεται υποστήριξη από τον χειριστή.

Επίσης από το κέντρο ελέγχου ο χειριστής θα μπορεί να μεταδώσει οπτικό μήνυμα (ALERT) σε ένα συγκεκριμένο μεταφραστή σε κάποια καμπίνα για οτιδήποτε πρόβλημα πχ. στην καμπίνα Νο 6 ή Νο 3 κλπ.

Οι μεταφραστές από τις κονσόλες τους θα μπορούν να ειδοποιούν τον χειριστή ή τον Πρόεδρο με την ένδειξη "SPEAK SLOWLY" αν απαιτούν μικρότερη ταχύτητα ομιλίας.

15.3.4. ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΗ

Κάθε μικρόφωνο προβλέπεται ηλεκτροδυναμικού τύπου, καρδιοειδούς πολικού διαγράμματος, στερεάς κατασκευής και πολυτελούς εμφάνισης.

Τα μικρόφωνα θα συνοδεύονται από επιτραπέζια συσκευή στηρίξεως, εύκαμπτο σπειροειδή επιχρωμιωμένο βραχίονα, καλώδιο μήκους 1,5 m και τα απαραίτητα παρελκόμενα για την στήριξη τους και σύνδεση τους με το χειριστήριο.

Η συσκευή στηρίξεως θα έχει διακόπτη λειτουργίας του μικροφώνου και ενδεικτική λυχνία μεταδόσεως και θα φέρει αντιολισθητικό υλικό που θα καλύπτει ολόκληρη τη βάση της συσκευής.

15.3.5. ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ ΚΕΦΑΛΗΣ

Τα ακουστικά κεφαλής προβλέπονται ελαφρού τύπου, υψηλής πιστότητας (Hi-Fi), πολυτελούς εμφάνισης και κατάλληλα για συνεργασία με τα χειριστήρια των μεταφραστών.

Τα ακουστικά θα καλύπτονται από πλαστικό κάλυμμα θα έχουν ρυθμιζόμενο άνοιγμα στεφάνης και θα συνοδεύονται από το κατάλληλο καλώδιο μήκους 2 m και τον αντίστοιχο ρευματολήπτη για την σύνδεση με το χειριστήριο.

15.3.6. ΠΟΜΠΟΣ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ (TRANSMITTER)

Θα είναι κατάλληλος για εκπομπή 4 καναλιών.

Ο πομπός υπερέυθρων 4 καναλιών θα δέχεται το σήμα από το κέντρο ελέγχου κονσολών μετάφρασης και θα τροφοδοτεί τα υπέρυθρα πάνελ που θα βρίσκονται στην αίθουσα.

Στην πρόσοψη θα υπάρχει περιστροφικός διακόπτης διαμόρφωσης με ένα ενδεικτικό LED ενδείξεων τύπου Bargraph (ένα για κάθε κανάλι).

Θα φέρει διακόπτες ON / OFF με φωτιζόμενη ένδειξη για κάθε κανάλι.

Θα φέρει ιδιαίτερο ρυθμιστή διαμόρφωσης για κάθε κανάλι και αν απαιτείται η μια είσοδος θα μετατρέπεται για μήνυμα έκτακτης ανάγκης ή μουσικής.

Θα φέρει υπέρυθρο αισθητήριο TEST για έλεγχο εκπομπής από τον χειριστή.

Θα φέρει επιλογή MONITOR χειριστή για παρακολούθηση από τον χειριστή των εξόδων των μεταφραστικών καναλιών.

Οι συχνότητες εκπομπής θα είναι από 95KHz έως 335KHz σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, με FM διαμόρφωση και η απόκριση του ακουστικού σήματος θα είναι 50Hz - 8KHz με παραμόρφωση μικρότερη του 1%.

Ο θόρυβος (S/N) θα είναι καλύτερος από 70dB (A wtg) και η απόσταση μεταξύ των καναλιών θα είναι 40KHz.

Θα έχει τροφοδοσία 220V AC / 50Hz - 60Hz.

Θα συνδέεται με τις κεραίες εκπομπής υπερέυθρων μέσω καλωδίου ομοαξονικού 50Ω.

15.4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΕΔΡΩΝ

15.4.1. ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

Η συσκευή προβλέπεται φορητού τύπου, πολυτελούς εμφανίσεως και θα φέρει επαναφορτιζόμενες μπαταρίες κατάλληλης χωρητικότητας για συνεχή λειτουργία περίπου 150 ώρες.

Κάθε συσκευή θα έχει επιλογή 6+1 καναλιών, ρυθμιστή εντάσεως ήχου και υποδοχή για την σύνδεση των ακουστικών. Οι επαφές του επιλογέα θα είναι διατεταγμένες με τρόπο ώστε να αποκλείεται η παράλληλη σύνδεση των καναλιών με βραχυκύκλωμα.

15.4.2. ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ

Προβλέπεται ένα μικρόφωνο για κάθε τρεις συνέδρους, κατάλληλο για ορατή τοποθέτηση και πολυτελούς εμφανίσεως.

Το μικρόφωνο προβλέπεται τύπου χειρός, ηλεκτροδυναμικό με καρδιοειδές πολικό διάγραμμα, στερεά κατασκευής και θα φέρει πλήκτρο αιτήσεως ομιλίας και ενδεικτικές λυχνίες.

Το κάθε μικρόφωνο θα συνοδεύεται από καλώδιο μήκους 1,5 m με το κατάλληλο ρευματολήπτη για την σύνδεση του με τον αντίστοιχο ρευματοδότη στο ενδοδαπέδιο σύστημα.

15.4.3. ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ

Τα ακουστικά προβλέπονται ελαφρά, τύπου στηθοσκοπίου, με ρυθμιζόμενο άνοιγμα στεφάνης και πολυτελούς εμφανίσεως.

Κάθε ζεύγος ακουστικών θα συνοδεύεται με κατάλληλο καλώδιο μήκους 1,5 m με τον αντίστοιχο ρευματολήπτη για την σύνδεση του με την συσκευή επιλογής γλώσσας.

15.4.4. ΕΚΠΟΜΠΟΣ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ 12 WATT

Θα είναι ισχύος 12W.

Τα υπέρυθρα πάνελ εκπομπής θα τοποθετηθούν στις κατάλληλες θέσεις για πλήρη κάλυψη της αίθουσας.

Θα διαθέτουν διακόπτη για αύξηση της ισχύος κατά 30% και θα φέρουν 2 ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας για παροχή 220V και λειτουργίας όταν εκπέμπουν.

Θα έχουν τροφοδοτικό με είσοδο 220VAC, το οποίο θα κλείνει αυτόματα όταν ο πομπός δεν στέλνει σήμα.

Θα συνδέονται όλα με την κεντρική μονάδα με ένα ομοαξονικό καλώδιο, σε σειρά αλυσίδας.

Θα έχουν απόκριση συχνότητας 40HZ / 700KHZ τουλάχιστον.

Θα είναι μικρών διαστάσεων και θα φέρουν βάση στήριξης περιστρεφόμενη και ελεύθερη απαγωγή της θερμοκρασίας για αποφυγή θορύβων.

15.4.5. ΕΚΠΟΜΠΟΣ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ 24 WATT

Θα είναι ισχύος 24W.

Τα υπέρυθρα πάνελ εκπομπής θα τοποθετηθούν στις κατάλληλες θέσεις για πλήρη κάλυψη της αίθουσας.

Θα διαθέτουν διακόπτη για αύξηση της ισχύος κατά 30% και θα φέρουν 2 ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας για παροχή 220V και λειτουργίας όταν εκπέμπουν.

Θα έχουν τροφοδοτικό με είσοδο 220VAC, το οποίο θα κλείνει αυτόματα όταν ο πομπός δεν στέλνει σήμα.

Θα συνδέονται όλα με την κεντρική μονάδα με ένα ομοαξονικό καλώδιο, σε σειρά αλυσίδας.

Θα έχουν απόκριση συχνότητας 40HZ / 700KHZ τουλάχιστον.

Θα είναι μικρών διαστάσεων και θα φέρουν βάση στήριξης περιστρεφόμενη και ελεύθερη απαγωγή της θερμοκρασίας για αποφυγή θορύβων.

15.5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ

15.5.1. ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ

Κάθε μικρόφωνο προβλέπεται ηλεκτροδυναμικού τύπου καρδιοειδούς πολικού διαγράμματος, στερεάς κατασκευής και πολυτελούς εμφανίσεως.

Τα μικρόφωνα θα συνοδεύονται από καλώδιο κατάλληλου μήκους, και από τα απαραίτητα παρελκόμενα για την τοποθέτησή τους σε βάση επίπλου, δαπέδου ή τοίχου και την σύνδεσή τους με τις αντίστοιχες συσκευές.

Το μικρόφωνο του προέδρου προβλέπεται επιτραπέζιου τύπου και θα συνοδεύεται από συσκευή στηρίξεως με διακόπτες λειτουργίας και προτεραιότητας, με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες και με εύκαμπτο σπειροειδή επιχρωμιωμένο βραχίονα. Η συσκευή στηρίξεως θα φέρει αντιολισθητικό υλικό που θα καλύπτει ολόκληρη τη βάση της συσκευής.

Τα μικρόφωνα του προεδρείου και του ομιλητή προβλέπονται του ίδιου τύπου με του προέδρου χωρίς τον διακόπτη προτεραιότητας.

Το μικρόφωνο λαιμού θα συνοδεύεται με τοπικό ενισχυτή κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση και με τα απαραίτητα μικροϋλικά για την στήριξη του σε ρούχα και για το κρέμασμα του από τον λαιμό.

15.5.2. ΗΧΟΣΤΗΛΕΣ

Κάθε ηχοστήλη προβλέπεται με 4 μεγάφωνα τοποθετημένα μέσα σε ξύλινο κιβώτιο και συμμετρικά προς το κέντρο της στήλης. Το κιβώτιο προβλέπεται πολυτελούς εμφανίσεως και απολύτως εναρμονιζόμενο με τις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις.

Η μπροστινή όψη του κιβωτίου θα καλύπτεται από μεταλλικό διάτρητο κάλυμμα και το κιβώτιο θα στηρίζεται σε τοίχο με την βοήθεια αρθρωτής βάσεως που θα επιτρέπει την ρύθμιση σε κατακόρυφο επίπεδο (πάνω-κάτω) $\pm 15^\circ$ και σε οριζόντιο επίπεδο (δεξιά-αριστερά) $\pm 90^\circ$.

Τα μεγάφωνα της ηχοστήλης προβλέπονται συνδεδεμένα εν σειρά ώστε να προκύπτουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο τέλος του άρθρου.

Η τάση της γραμμής τροφοδοτήσεως της ηχοστήλης θα είναι 100 ή 50 V και ο απαιτούμενος μετασχηματιστής προσαρμογής θα είναι ενσωματωμένος στο κιβώτιο της ηχοστήλης.

15.5.3. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Οι μετασχηματιστές προσαρμογής έχουν σκοπό την εξασφάλιση της προσαρμογής των μεγαφώνων με χαμηλή αντίσταση με την τροφοδοτική γραμμή τάσεως 100 ή 50 V.

Οι μετασχηματιστές προσαρμογής θα είναι ενσωματωμένοι στις ηχοστήλες και προβλέπονται προηγμένης τεχνολογίας μικρού βάρους και υψηλού βαθμού αποδόσεως. Το δευτερεύον των μετασχηματιστών προσαρμογής θα έχει ακροδέκτες για την επιλογή της κατάλληλης συνδέσεως σε συνάρτηση με την αντίσταση και την ισχύ του μεγαφώνου.

15.5.4. ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Το σύστημα ενδοεπικοινωνίας προβλέπεται με συσκευές πολυτελούς κατασκευής και εμφανίσεως και προηγμένης τεχνολογίας.

Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για επιτραπέζια τοποθέτηση και να έχουν πληκτρολόγιο χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και ενσωματωμένα μικρόφωνο, μεγάφωνο και τροφοδοτική διάταξη.

Κάθε συσκευή θα έχει την δυνατότητα να καλέσει ή να κληθεί από οποιαδήποτε άλλη συσκευή και θα συνοδεύεται από τις απαραίτητες καλωδιώσεις ρευματοδότες και ρευματολήπτες.

15.5.5. ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΟ

Το μαγνητόφωνο προβλέπεται αρίστης ποιότητας, πολυτελούς εμφανίσεως, κατάλληλο για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση, συγχρόνου τεχνολογίας, τοποθετημένο σε ξύλινο έπιπλο και κατάλληλο για συνεργασία με τον αντίστοιχο ενισχυτή.

Ο χειρισμός του μαγνητοφώνου θα είναι εύκολος και τα κουμπιά και όργανα εγγραφής και αναπαραγωγής θα είναι τοποθετημένα ώστε το έργο του χειριστή να γίνεται με απλές και

ολιγάριθμες κινήσεις.

Το μαγνητόφωνο θα έχει υποδοχές για την σύνδεση ζεύγους ακουστικών κεφαλής και ενισχυτή και θα έχει ενσωματωμένο μεγάφωνο και μετρητή στροφών. Επίσης, θα συνοδεύεται από 2 εφεδρικές μμπομπίνες και ζεύγος ακουστικών κεφαλής με το κατάλληλο καλώδιο μήκους 1,5 m και του αντιστοίχου ρευματολήπτη για την σύνδεσή του με το μαγνητόφωνο.

Στις δυνατότητες του μαγνητοφώνου θα περιλαμβάνονται η μίξη των εγγραφών, η στιγμιαία στάση, η αυτόματη στάση σε περίπτωση θραύσεως ή πλήρους εκτυλίξεως της μαγνητοταινίας, η ταχεία τύλιξη και εκτύλιξη των ταινιών.

15.5.6. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Η κεντρική ενισχυτική διάταξη προβλέπεται από ενισχυτές, τροφοδοτική διάταξη, όργανα ελέγχου, ασφαλιστικές διατάξεις και γενικό διακόπτη λειτουργίας τοποθετημένα σε μεταλλικό ικρίωμα.

Κάθε ενισχυτής προβλέπεται υψηλής ποιότητας, συγχρόνου τεχνολογίας με τυπωμένα κυκλώματα, βυσματοφόρες μονάδες, κρυστάλλινες λυχνίες και σύμφωνα με τους κανονισμούς ασφαλείας της IEC.

Το ικρίωμα θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο λαμαρίνας γαλβανισμένο εν θερμώ μετά τη κατασκευαστική του διαμόρφωση και βαμμένο με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Η κεντρική ενισχυτική διάταξη θα περιλαμβάνει ένα ενισχυτή για την γλώσσα του ομιλητή και των συνέδρων, ένα ενισχυτή για την κάλυψη της μεγαφωνικής εγκαταστάσεως και ένα εφεδρικό ενισχυτή.

Οι ενισχυτές θα είναι κατάλληλα συνδεδεμένοι ώστε σε περίπτωση βλάβης ενός να συνδέεται αυτόματα ο εφεδρικός ενισχυτής.

15.5.7. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ

Το κεντρικό χειριστήριο προβλέπεται τελευταίας τεχνολογίας με ηλεκτρονικό υπολογιστή, μονάδες ελέγχου και χειρισμού, υψηλής ποιότητας και αποτελείται από τις παρακάτω βασικές μονάδες:

- 1) πληκτρολόγιο
- 2) κεντρική μονάδα επεξεργασίας
- 3) monitor

Το πληκτρολόγιο θα παρέχει στο χειριστή τις δυνατότητες εκτελέσεως των πιο κάτω λειτουργιών:

- 1) Να δίνει το λόγο στους συνέδρους κατά σειρά προτεραιότητας.
- 2) Να θέτει τον ομιλητή μόλις τελειώσει σε ιδιαίτερη θέση για να μπορεί να απαντήσει αμέσως εάν χρειασθεί.
- 3) Να δεσμεύει προκαθορισμένο αριθμό θέσεων για ισάριθμους συνέδρους, οι οποίοι για διάφορους λόγους θα έχουν προτεραιότητα έναντι των υπολοίπων.
- 4) Να προγραμματίζει τις προκαθορισμένες προηγούμενες θέσεις.
- 5) Να θέτει το κεντρικό χειριστήριο σε αυτόματη λειτουργία ώστε κάθε σύνεδρος να μπορεί να μιλήσει απ' ευθείας πιέζοντας το πλήκτρο αιτήσεως ομιλίας που βρίσκεται στο ατομικό χειριστήριο του.
- 6) Να σβήνει τις λυχνίες αιτήσεως ομιλίας.
- 7) Να συνδέεται ο χειριστής απ' ευθείας με τον πρόεδρο ή τους μεταφραστές.
- 8) Να διακόπτει όλα τα μικρόφωνα.
- 9) Να ανιχνεύει όλα τα κυκλώματα της εγκαταστάσεως για βλάβη και να εντοπίζει την βλάβη.
- 10) Να απεικονίζει όλες τις πληροφορίες του κεντρικού χειριστηρίου σε monitor κλειστού κυκλώματος, ώστε ο πρόεδρος και ο χειριστής να βλέπουν τη σειρά των ομιλητών κλπ.

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας προβλέπεται με βυσματικά τυποποιημένα κυκλώματα (plug-in circuit boards) και κατάλληλη για:

- 1) μετάδοση 10+1 γλωσσών
- 2) σύνδεση 84 μικροφώνων συνέδρων
- 3) σύνδεση και έλεγχο του εξοπλισμού μεταφραστών, προεδρείου και ομιλητή

4) συντονισμό όλων των λειτουργιών που περιγράφονται στη παράγραφο "Γενικά χαρακτηριστικά μεταφραστικού συστήματος".

Η κεντρική μονάδα θα έχει ενσωματωμένη διάταξη συσσωρευτών για εφεδρική παροχή σε περίπτωση διακοπής της κανονικής ηλεκτρικής παροχής και ο προγραμματισμός της και οι λειτουργίες της θα επιτυγχάνονται μέσω του πληκτρολογίου.

Το monitor προβλέπεται μονόχρωμο, με διαγώνιο οθόνης κατ' ελάχιστο 12", κατάλληλα για επιτραπέζια τοποθέτηση και θα φέρουν κουμπιά για την ρύθμιση της φωτεινότητας και του κοντράστ και για την αφή και σβέση της συσκευής.

Η κάμερα θα φέρει κάλυμμα από χυτό αλουμίνιο και θα συνοδεύεται από τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στήριξη σε τοίχο ή ανάρτηση από την οροφή.

Το monitor προβλέπεται επαγγελματικού τύπου κατάλληλο για ασπρόμαυρη αναμετάδοση σε σύστημα 625 γραμμών (CCIR) με μήκος διαγωνίου 30 cm (12") με τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά:

Τάση τροφοδοτήσεως	:	220 V
Λαμπρότητα εικόνας	:	100 cd/m ²
Πλάτος συχνότητας	:	7,5 MHz (-3dB)
Είσοδος VIDEO	:	1 V στα 75 V
Μόνωση	:	κατηγορία I/VDE 0804
Προστασία	:	IP 20/DIN 40050

Το monitor προβλέπεται κατάλληλο για επιτραπέζια τοποθέτηση ή για ενσωμάτωση σε έπιπλο και θα φέρει κομβία για ρύθμιση φωτεινότητας και κοντράστ και on-off.

15.5.8. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Οι καλωδιώσεις της εγκαταστάσεως προβλέπονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

16. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΑΡΡΗΞΗΣ Η ΔΟΛΙΟΦΘΟΡΑΣ

16.1. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η Κεντρική Μονάδα του συστήματος να είναι βασισμένη στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών, και να είναι addressable.

Τα αισθητήρια συνδέονται επ'αυτής μέσω καλώδιο δύο αγωγών (RS-485 πρωτόκολλα επικοινωνίας), στο οποίο συνδέονται τα πληκτρολόγια της μονάδας, καθώς και ο printer εάν εγκατασταθεί printer.

Περιέχει τον προγραμματισμό του συστήματος (διευθυνσιοδοτημένα σημεία, χαρακτηρισμούς σημείων, κωδικοί κλπ.), και παρέχει ηλεκτρική ισχύ σε όποια αισθητήρια απαιτείται και επιτηρεί συνεχώς όλες τις ζώνες ή σημεία του συστήματος.

Η επιτήρηση γίνεται όχι μόνο για τον εντοπισμό παραβίασης (συναγερμός) αλλά και για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των κυκλωμάτων των σημείων και τον εντοπισμό τυχόν βλάβης. Στην Κεντρική Μονάδα, εκτός των σημείων προστασίας συνδέονται και τα πληκτρολόγια από τα οποία είναι δυνατός ο χειρισμός της και ο προγραμματισμός της.

Γενικά οι δυνατότητες της μονάδας θα είναι οι εξής :

- Διευθυνσιοδοτημένα σημεία 150 (min).
- Συνεχής επιτήρηση ζωνών ή σημείων για εντοπισμό ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ή ΒΛΑΒΗΣ.
- Ψηφιακή αναγγελία των σημείων που είναι σε ΣΥΝΑΓΕΡΜΟ ή ΒΛΑΒΗ επί της ψηφιακής ενδείξεως στο πληκτρολόγιο με περιγραφή τους είδους του συναγερμού και του χώρου που εμφανίστηκε ο συναγερμός.
- Δυνατότητα σύνδεσης 24 πληκτρολογίων (min).
- Δυνατότητα διαχωρισμού του όλου συστήματος σε επιμέρους, ανεξάρτητα μεταξύ των υποσυστημάτων.

- Δυνατότητα παράκαμψης (bypass) □ (θέση εκτός λειτουργίας) των ζωνών ή σημείων του συστήματος χρησιμοποιώντας ειδικούς κωδικούς για το σκοπό αυτό.
- Δυνατότητα προγραμματισμού 50 κατ'ελάχιστο κωδικών, εκ των οποίων ο ένας είναι ο master.
- Μερικοί ή όλοι οι κωδικοί να μπορούν να είναι μόνιμοι και αμετάβλητοι στη μνήμη της μονάδας και για τους υπόλοιπους να υπάρχει η δυνατότητα να αλλάζουν και να προγραμματίζονται καινούργιοι από τον χειριστή του συστήματος.
- Ο προγραμματισμός και οι κωδικοί του συστήματος να μην χάνονται ακόμη, και σε ολική απώλεια τροφοδοσίας.
- Διαθέτει ενσωματωμένη εφεδρική πηγή τροφοδοσίας που εξασφαλίζει αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος σε περίπτωση απώλειας της τάσεως ΔΕΗ (220V).
- Διαθέτει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου δια του οποίου θα γίνεται προγραμματισμός του συστήματος με βάση την ώρα, την ημέρα της εβδομάδας και την ημερομηνία.
- Η δυνατότητα προγραμματισμού με βάση τον πραγματικό χρόνο είναι:
 1. Καθορισμός της ώρας, για κάθε ημέρα της εβδομάδας κατά την οποία το σύστημα θα πρέπει να τεθεί σε λειτουργία (ON).
 2. Καθορισμός της ώρας για κάθε ημέρα της εβδομάδας, κατά την οποία το σύστημα θα πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας (OFF).
 3. Πρόσκαιρη (για μία ημέρα, την τρέχουσα) αλλαγή των δύο ανωτέρω ωρών (ανοίγματος κλεισίματος) με την οποία επιμηκύνεται ο χρόνος και η ώρα που το σύστημα θα πρέπει να τεθεί στη μία ή στην άλλη κατάσταση.
 4. Καθορισμός ανωτάτων ορίων ώρας ανοίγματος και κλεισίματος του συστήματος. Καθαρίζεται το ενωρίτερον που μπορεί να τεθεί ON και τα οποία δεν μπορούν να παραβιαστούν από τις πρόσκαιρες αλλαγές.
 5. Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο δεν τίθεται ON ή OFF το σύστημα στην προκαθορισμένη ώρα, να δίδεται η ανάλογη προειδοποίηση στο πληκτρολόγιο του συστήματος και να αποστέλλεται ανάλογο σήμα "μη ανοίγματος» ή "μη κλεισίματος», στον Κεντρικό Σταθμό Λήψης Σημάτων.
 6. Θα υπάρχει μια 15λεπτη προειδοποίηση στο πληκτρολόγιο ηχητική και απτική όταν πλησιάζει ο χρόνος κλεισίματος (σύστημα ON) κατά την οποία ή το σύστημα τίθεται ON ή γίνεται πρόσκαιρη επιμήκυνση του χρόνου με κατάλληλο κωδικό.
- Έχει δυνατότητα προγραμματισμού για αυτόματο, ON/OFF για κάθε ημέρα της εβδομάδας (2 time zones) και ειδική πρόβλεψη για αργίες.
- Έχει δυνατότητα σύνδεσης με τέσσερις (4) εκτυπωτές (min), εκ των οποίων ο ένας να είναι επιτηρούμενος από την Κεντρική Μονάδα, εις τους οποίους θα γίνονται εκτυπώσεις του ιστορικού της ημέρας. (Συναγερμοί, βλάβες, κωδικοί με τους οποίους τέθηκε το σύστημα ON ή OFF και τότε κλπ).
- Διαθέτει μνήμη για την καταχώρηση έως 400 γεγονότων (min) (συναγερμοί, βλάβες ποιός έθεσε ON ή OFF το σύστημα και τότε, με προσδιορισμό ημέρας και ώρας κτλ).
- Έχει δυνατότητα διεξαγωγής δοκιμών επί των σημείων (Walk test).
- Έχει δυνατότητα σύνδεσης με Κεντρικό Σταθμό Λήψης Σημάτων για συνεχή επιτήρηση (24ωρης λειτουργίας) του συστήματος και αποστολή Reports.

16.2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΕΙΣΒΟΛΕΑ

Το πληκτρολόγιο του συστήματος θα είναι ο συνδετικός κρίκος (interface) μεταξύ της Κεντρικής Μονάδας και του χρήστη του συστήματος

Με αυτό γίνεται ο προγραμματισμός της μονάδας και ο έλεγχος της κατάστασης του συστήματος η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση του αντίστοιχου group και η απελευθέρωση της αντίστοιχης πόρτας όταν δεχθεί κατάλληλο κωδικό.

Τα γενικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Διαθέτει 12 αριθμητικά πλήκτρα δια των οποίων θα εισάγονται οι κωδικοί αριθμοί λειτουργίας του συστήματος ασφαλείας ή οι κωδικοί απελευθέρωσης των θυρών.
- Διαθέτει επιπλέον και πλήκτρα επιλογών δια των οποίων να επιλέγεται κάθε φορά από το εμφανιζόμενο μεν u επιλογών της οθόνης, η επιθυμητή λειτουργία ή εντολή.
- Επ' αυτού υπάρχει μια οθόνη υγρών κρυστάλλων 24 χαρακτήρων (min) έκαστη εις την οποία εμφανίζονται :
 - 1 Μηνύματα από το σύστημα (alarm, troubles, reminder κλπ)
 2. Περιγραφές των σημείων προστασίας κάθε φορά που το συγκεκριμένο σημείο εμφανίζεται επί της οθόνης (π.χ. σε περίπτωση alarm).
 3. Η προαναφερθείσα οθόνη και πλήκτρα να φωτίζονται όταν κάποιο πλήκτρο πατηθεί, παρέχοντας άνεση λειτουργίας στον χειριστή κατά την νύκτα.
 - 4 Διαθέτει εσωτερικό βομβητή που να ηχεί σε περίπτωση alarm ή κατά την προ-ειδοποίηση προς τον χρήστη, ότι το σύστημα εντός 15 min θα πρέπει να τεθεί ON.

Ο πίνακας αυτός θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση και θα περιλαμβάνει.

- Πιεστικά κουμπιά για την επιλογή κάθε ελεγχόμενης συσκευής του συστήματος και τον προγραμματισμός της.
 - Οθόνη με κρυστάλλους για δύο ψηφία.
 - Διάφορες φωτεινές ενδείξεις με LEDS για την κατάσταση του συστήματος.

16.3. ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΠΟΜΕΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΕΙΣΒΟΛΕΑ

Κάθε μονάδα ελέγχου απομεμακρυσμένων σημείων θα έχει δύο εξόδους με αισθητήριο (σε κάθε έξοδο θα μπορεί να συνδεθεί μια ή περισσότερες ελεγχόμενες συσκευές) και θα μπορεί να δώσει δύο σήματα (για την μια ή την άλλη έξοδο).

Όταν οι μονάδες αυτές δεν τοποθετούνται μέσα στις ελεγχόμενες συσκευές (όπως πχ. στην περίπτωση των μαγνητικών επαφών) θα εγκαθίστανται μέσα σε ιδιαίτερο περίβλημα.

16.4. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ

1. Γενικά προβλέπονται δύο τύποι παθητικών υπέρυθρων.

- Ανιχνευτές ευρείας δέσμης που θα καλύπτουν γωνία περίπου 80° (στο οριζόντιο επίπεδο) και απόσταση περίπου 12m
 - Ανιχνευτές στενής δέσμης (κυρίως για εγκατάσταση σε διαδρόμους) που θα καλύπτουν γωνία περίπου 30° (στο οριζόντιο επίπεδο) και απόσταση περίπου 20m.
2. Κάθε ανιχνευτής θα έχει ενσωματωμένη μονάδα ελέγχου απομεμακρυσμένου σημείου.
3. Οι ανιχνευτές παθητικών υπέρυθρων μετρούν την υπέρυθη ακτινοβολία που εκπέμπουν τα υλικά που περιλαμβάνονται σε ένα χώρο. Το οπτικό σύστημα του ανιχνευτή θα διαιρεί το χώρο σε ζώνες προστασίας και θα μετρά την ποσότητα υπέρυθρης ακτινοβολίας κάθε ζώνης. Προς αποφυγή ψευδοσυναγερμών ο ανιχνευτής θα περιλαμβάνει δύο αισθητήρες και θα δίνει συναγερμό μετά την ενεργοποίηση και των δύο αισθητηρίων.
4. Ο ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων θα λειτουργεί στη τάση λειτουργίας του κεντρικού πίνακα συστήματος ασφαλείας (12V) και θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση.

16.5. ΔΙΠΛΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΡΑΥΣΗΣ ΚΑΙ ΗΧΟΥ

Ανιχνευτής audio & shock ρυθμιζόμενης ευαισθησίας, τεχνολογίας SMD, η οποία ελαχιστοποιεί τις RF παρεμβολές με τρεις φωτεινές ενδεικτικές, κάλυμμα με προστασία TAMPER και θα είναι κατάλληλος για όλους τους τύπους υάλινων επιφανειών, τούβλου κλπ.

Ο διπλός ανιχνευτής καλύπτει 7.5m εμβέλειας και χρησιμοποιεί τη διπλή τεχνολογία ανίχνευσης ταυτόχρονα ηχητικά και σεισμικά κύματα που μεταδίδονται από το υλικό.

16.6. ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ

Η μαγνητική επαφή θα πρέπει να είναι μικρή σε μέγεθος, ιδανική για όλων των τύπων εγκαταστάσεων.

Η μαγνητική επαφή ανιχνεύει παράνομο άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και αποτελείται από: Μαγνητικό ηλεκτρονόμο ο οποίος τοποθετείται στο πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και Σταθερό μαγνήτη, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου.

16.7. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ

Οι ανιχνευτές ενεργητικών υπέρυθρων αποτελούνται από πομπό και δέκτη, είναι κατάλληλοι για εσωτερική και εξωτερική χρήση, φέρουν tamper προστασίας και οι μεν διπλής δέσμης θα μπορούν να καλύπτουν αποστάσεις μέχρι 25,50 και 75m, οι δε τετραπλής δέσμης μέχρι 50, 100 και 150.

16.8. ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΕΙΣΒΟΛΕΑ

θα προβλεφθούν δύο σειρήνες ανά όροφο και δύο εξωτερικά του κτιρίου. Οι σειρήνες θα είναι όπως και αυτές της εγκατάστασης πυρανίχνευσης διαφορετικού όμως ήχου.

17. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ – ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΠΥΡΚΑΙΑΣ

Όλα τα υλικά του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού και του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

17.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Τα καλώδια, θα είναι θωρακισμένα, χάλκινων αγωγών, βραδύκαυστα, ελεύθερα αλογόνων, FE180 E30/E90 κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού και του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης, με αγωγούς από χαλκό. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE και θα έχουν τα παρακάτω κύρια χαρακτηριστικά

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αγωγός: Εύκαμπτα καλώδια χαλκού, IEC 60228 Κλάση 5, TS / DIN EN 60228 Κλάση 5
- Μόνωση: Σύστημα ελαστομερούς χωρίς αλογόνο, EN 50290-2-26
- Πρότυπο: VDE 0812 & VDE 0814 & VDE 0245
- Αντοχή μόνωσης: min 200 MΩ.km
- Δοκιμή πυκνότητας καπνού: IEC 61034-2 & TS / DIN EN 61034-2
- Δοκιμή ιδιοτήτων χωρίς αλογόνα: IEC60754-1 / 2 & TS / DIN EN 50267-2
- Δοκιμή με φλόγα: IEC 60332-3 & TS / DIN EN 50266-2-4
- Ακεραιότητα μόνωσης: IEC 60331, VDE 0472-814
- Πυραντίσταση με μοχ. Σοκ DIN EN 50200; PH30-PH60-PH 90
- Ακεραιότητα κυκλώματος συστήματος: DIN 4102-12. E30 & E90

Θα γίνονται αποδεκτά και καλώδια με αντίστοιχες αναγνωρισμένες πιστοποιήσεις.

Η διατομή των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Κυκλώματος	Καλώδιο-Διατομή
Ανιχνευτές	2x1,5mm ²
Σειρήνα Συναγερμού	2x1,5mm ²
Κομβίο συναγερμού	2x1,5mm ²
Τροφοδοσία Πίνακα	A05VV-U 2x1,5mm ²

17.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι δύο (2) βρόχων κατ' ελάχιστο, Ο κάθε βρόχος θα μπορεί να δεχθεί 250 συσκευές και θα μπορεί να χωριστεί σε περισσότερες από ενενήντα (90) ζώνες. Θα διαθέτει touch screen με δυνατότητα περιγραφής για το κάθε υλικό έως σαράντα (40) σύμβολα, όλες οι λειτουργίες τόσο του προγραμματισμού όσο και του χειρισμού θα γίνονται από το display, λειτουργία day-night, είσοδο ethernet, δυνατότητα δικτύωσης μέσω TCP/IP, δυνατότητα χρήσης με επαναλήπτη, δυνατότητα ανίχνευσης διπλής διεύθυνσης συσκευής, δυνατότητα ανίχνευσης και εντοπισμού βραχυκυκλώματος, μνήμη 10.000 συμβάντων. Το μεταλλικό κουτί θα δέχεται 2 μπαταρίες 7Ah/12V. Ο Πίνακας θα διαθέτει ιστοποίηση κατά EN 54 2/4 CPD.

Ερμάριο

Ο κεντρικός πίνακας θα είναι εντός ερμαρίου κατάλληλου για επίτοιχη τοποθέτηση. Το πίσω μέρος του ερμαρίου και η πόρτα θα είναι χαλύβδινα, με υποδομή για ηλεκτρικές συνδέσεις αγωγών στα πλάγια και στο πάνω μέρος. Η πόρτα θα φέρει κλειδαριά. Ο κεντρικός πίνακας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να είναι εύκολη η τοποθέτηση του, η συντήρησή του και η μελλοντική επέκτασή του.

Χωρητικότητα συστήματος

Ο κεντρικός πίνακας θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- ~ 6-8 η περισσότεροι βρόχοι
- ~ 250 συσκευές ανά βρόχο
- ~ 2 ενσωματωμένους μονωτές ανά βρόχο
- ~ 250 προγραμματιζόμενες εισοδοί -έξοδοι (ελευθέρα προγραμματιζόμενες)
- ~ 200 ζώνες
- ~ 48 group ζωνών

Κύκλωμα βρόχου (Loop)

Ενα κύκλωμα βρόχου θα παρέχεται για την παρακολούθηση και έλεγχο κάθε βρόχου ανιχνευτών και πλακετών. Το κύκλωμα αυτό θα περιλαμβάνει τον δικό του μικροεπεξεργαστή.

Το κύκλωμα βρόχου θα επικοινωνεί και θα τροφοδοτεί όλες τις συσκευές του βρόχου μέσω ενός 2πολικού θωρακισμένου καλωδίου.

Το μήκος του βρόχου θα είναι μέχρι 3km. Το μέγεθος του καλωδίου θα είναι από 2 x 1 έως 2 x 2,5 ανάλογα με την απόσταση.

Οι συσκευές ήχησης συναγερμού απαιτούν ξεχωριστή τροφοδοσία που θα παρέχεται από την κύρια μονάδα τροφοδοσίας στον κύριο πίνακα. Το κύκλωμα βρόχου θα δέχεται αναλογικές πληροφορίες από

όλους τους ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης και θα επεξεργάζεται τις πληροφορίες αυτές για να διαπιστώσει καταστάσεις κανονικές, συναγερμού ή βλάβης.

Οι αναλογικές πληροφορίες θα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για αυτόματο έλεγχο και προσδιορισμό των απαιτήσεων συντήρησης.

Το κύκλωμα βρόχου θα επικοινωνεί με κάθε ανιχνευτή σημειακής αναγνώρισης και κάθε πλακέτα με διεύθυνση στον αντίστοιχο βρόγχο και θα επιβεβαιώνει την κανονική λειτουργία και κατάσταση.

Το δίκτυο καλωδιώσεων των βρόγχων του συστήματος θα κατασκευασθεί με θωρακισμένα εύκαμπτα καλώδια μεταφοράς δεδομένων, τύπου LiYCY.

Το δίκτυο καλωδιώσεων τροφοδοσίας των στοιχείων εντολής και των επαναληπτικών πινάκων του συστήματος θα κατασκευασθεί με καλώδια NYL ή NYM ή NYΥ 2x1,5mm² ανάλογα με τη θέση όδευσης.

Κεντρική μονάδα (CPU)

Η κεντρική μονάδα (CPU) θα επικοινωνεί, θα παρακολουθεί και θα ελέγχει όλες τις άλλες πλακέτες του πίνακα. Μετακίνηση, αποσύνδεση ή βλάβη οποιασδήποτε πλακέτας του πίνακα θα ανιχνεύεται και θα αναφέρεται από το CPU.

Η κεντρική μονάδα θα περιλαμβάνει και θα εκτελεί όλα τα προγράμματα για την απαραίτητη επέμβαση σε περίπτωση ανίχνευσης πυρκαγιάς. Τέτοια προγράμματα θα είναι αποθηκευμένα στην μνήμη και δεν θα χάνονται ακόμα και στην περίπτωση διακοπής της κυρίας και εφεδρικής τροφοδοσίας.

Η κεντρική μονάδα θα περιλαμβάνει επίσης ρολόι αληθινού - χρόνου και serial interface RS232.

Αυτή θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ο οποίος προγραμματιζόμενος κατά τις ανάγκες της εγκατάστασης θα επικοινωνεί διαδοχικώς με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής και θα ελέγχει την κατάσταση συνδέσεώς τους (δηλαδή την κανονική σύνδεσή τους ή την αποσύνδεσή τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωση της γραμμής) καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ηρεμία).

Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτού πυρκαγιάς η κεντρική μονάδα θα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματισθεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σήμανση συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας, όπως π.χ. ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκρήξεως πυρκαγιάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυροσβέσεως με CO₂ κλπ.

Οι εντολές για λειτουργία σήμανσης συναγερμού ή αυτομάτων διατάξεων πυροσβέσεως θα μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως (διέγερση ανιχνευτών κλπ.) από τους οποίους θα διοχετεύεται και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών συναγερμού οι οποίες θα λειτουργούν από την ίδια την ισχύ του βρόχου χωρίς να απαιτούν εξωτερική παροχή.

Η κεντρική μονάδα θα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευόμενων καταστάσεων καθώς και των εκλεγόμενων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απώλειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

Διάταξη πληκτρολογίου χειρισμών και ελέγχων

Η διάταξη θα παρέχει όλα τα όργανα χειρισμών και ελέγχων που θα χρησιμοποιούνται από τον χρήστη και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό όλων των παραμέτρων του κεντρικού πίνακα.

Η διάταξη θα περιλαμβάνει και θα δείχνει πληροφορίες για όλους του σημειακούς ανιχνευτές και πλακέτες με διεύθυνση.

Όλες αυτές οι λειτουργίες θα είναι συσσωρευμένες στην μνήμη.

Η διάταξη θα περιλαμβάνει αφαριθμητικό display , φωτεινές ενδείξεις Led's για προσυναγερμό, νέο συναγερμό, βλάβη, βλάβη φορτιστή, βλάβη CPU, Ανιχνευτές/ές Masked, ζώνη σε έλεγχο, κύρια τροφοδοσία και συναγερμό / βλάβη.

Τέλος θα περιλαμβάνει κομβία για: σιώπηση σειρήνων, εκκένωση, έλεγχο λυχνιών, επαναφορά και σιώπηση εσωτερικής σειρήνας.

Τροφοδοτικό

Το τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλα τα περιφερειακά σημεία θα είναι ενσωματωμένο στον πίνακα ελέγχου.

Θα παρέχει τροφοδοσία για όλες τις ανάγκες του συστήματος καθώς επίσης και 7Amps, 24VDC για ηχητικές και οπτικές συσκευές. Η τροφοδοσία για αυτές τις συσκευές θα μπορεί να μεγαλώσει προσθέτοντας εφεδρικά τροφοδοτικά.

Θερμίστορες, διακόπτες ή οποιαδήποτε άλλη προστασία από υψηλό ρεύμα θα περιλαμβάνονται σε όλες τις εξόδους.

Το ρεύμα εξόδου θα είναι 230VAC 50HZ. Το τροφοδοτικό θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο φορτιστή για χρήση με εσωτερικούς συσσωρευτές 23AH ή εξωτερικοί συσσωρευτές και φορτιστές θα μπορούν να συνδεθούν στο τροφοδοτικό.

Ο κεντρικός πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό κιβώτιο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 55 με τελική βαφή τύπου σαγρέ "LEATHERETTE" ή μαρτελέ.

Η πόρτα θα φέρει παράθυρο και η πρόσβαση στο εσωτερικό θα γίνεται με χρήση ειδικού κλειδιού.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- α. Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
- β. Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (LOOP CONTROLLERS)
- γ. Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
- δ. Οθόνη
- ε. Εκτυπωτή
- στ. Τροφοδοτικό

Ο πίνακας ελέγχου θα αποτελεί την τελευταία εξέλιξη στον τομέα των πολυπλεκτικών συστημάτων ανίχνευσης-αναγγελίας φωτιάς και θα είναι κατάλληλος για την εξυπηρέτηση πολυπλεκτικών συστημάτων αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEM).

Κάθε συσκευή ανίχνευσης (ανιχνευτής καπνού, θερμικός ανιχνευτής, κομβίο συναγερμού κλπ) θα έχει τη δική του ταυτότητα (διεύθυνση) και θα αφήνει στον πίνακα (κεντρικό επεξεργαστή) να αποφασίσει εάν η συγκέντρωση καπνού ή η θερμοκρασία στο χώρο αντιστοιχούν σε πραγματική ή όχι κατάσταση συναγερμού.

Ο κεντρικός επεξεργαστής θα ελέγχει συνεχώς το όλο σύστημα και θα αποφασίζει για τις εντολές ανίχνευσης – συναγερμού σύμφωνα με τα δεδομένα φωτιάς που βρίσκονται καταχωρημένα στην τράπεζα πληροφοριών αλγορίθμων του συστήματος.

Οι γραμμές ανίχνευσης θα μπορούν να είναι είτε κλειστού, είτε ανοικτού τύπου δηλαδή κλάση A ή B κατά τους κανονισμούς NFPA. Κάθε γραμμή ανίχνευσης ή κλειστός βρόγχος ή ομάδα βρόγχων (loops) θα έχει το δικό της μικροεπεξεργαστή, που θα συνεργάζεται με τον κεντρικό επεξεργαστή ο οποίος θα μπορεί να αναλάβει τις βασικές λειτουργίες σε περίπτωση βλάβης της κεντρικής μονάδας.

Οι μικροεπεξεργαστές αυτοί θα βρίσκονται στον κεντρικό πίνακα του συστήματος.

Σε κάθε ζεύγος βρόγχων (loop pair) θα μπορούν να καταχωρηθούν μέχρι και 190 διευθύνσεις.

Όλες οι συσκευές (ανιχνευτές, κομβία, σειρήνες, επαναληπτικοί πίνακες, μιμικοί πίνακες κλπ.) συνδέονται πάνω στον βρόχο μέσω του οποίου τροφοδοτούνται και επικοινωνούν με τον κεντρικό πίνακα.

Κάθε κλειστός βρόγχος θα μπορεί να φθάσει μέχρι και τα 1,5 Km μήκος και στο βρόχο αυτό θα μπορούν να τοποθετηθούν κομβία διευθυνσιοδοτούμενα, ανιχνευτές καπνού αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι, θερμικοί ανιχνευτές αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι ή μονάδες επιτήρησης διευθυνσιοδοτούμενες, για την προσαρμογή συστημάτων ανίχνευσης με συμβατικούς ανιχνευτές καθώς επίσης και μονάδες διευθυνσιοδοτούμενες για εντολές (π.χ. για ενεργοποίηση συστημάτων κατάσβεσης, ρήξη κλιματιστικών μονάδων) τροφοδοτούμενες τοπικά.

Στον πίνακα γενικά θα βρίσκεται ο κεντρικός επεξεργαστής, η μονάδα μνήμης (όπου είναι καταχωρημένα όλα τα δεδομένα), η μονάδα τροφοδότησης, όλες οι ενδείξεις και τα χειριστήρια, οι οθόνες απεικόνισης, ο εκτυπωτής κλπ.

Τα δεδομένα που θα είναι καταχωρημένα στη μονάδα μνήμης του επεξεργαστή, δεν θα χάνονται ακόμα και σε πλήρη διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδότησης του πίνακα για χρονικό διάστημα της τάξης των δύο μηνών.

17.2.1. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Τα βασικά απαιτούμενα χαρακτηριστικά του πίνακα ελέγχου θα είναι τα ακόλουθα :

- (α) Η πλήρης προσαρμογή των χαρακτηριστικών κάθε εγκατεστημένου ανιχνευτή στις ιδιαίτερες συνθήκες του χώρου που επιτηρεί.
- (β) Ο συνεχής έλεγχος κάθε μεμονωμένου στοιχείου (ανιχνευτή, κομβίου συναγερμού κλπ.) που θα διασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία της λειτουργίας του συστήματος.
- (γ) Οι λειτουργίες του συστήματος θα ελέγχονται από μικρουπολογιστή που θα ακολουθεί ένα πρόγραμμα που θα έχει εισαχθεί σε μνήμη EPROM με τη βοήθεια του πληκτρολογίου.

Το πρόγραμμα αυτό θα διαμορφωθεί με βάση τις συγκεκριμένες ανάγκες της εγκατάστασης, στο εργοστάσιο κατασκευής ή επί τόπου του έργου και θα επιτυγχάνει :

- Συνεχή διαδοχική σάρωση, όλων των στοιχείων (βασικών εσωτερικών κυκλωμάτων πίνακα, ανιχνευτών κομβίων συναγερμού κλπ.) με ταχύτητα επικοινωνίας μεταξύ των 2.400 & 19.200 BAUD. Κάθε απόκλιση από την κανονική κατάσταση θα αναγγέλλεται με ένδειξη σφάλματος.
- Ρύθμιση της ευαισθησίας των αναλογικών ανιχνευτών από τον επεξεργαστή μέσω προγράμματος για την προσαρμογή τους στις συνθήκες του χώρου που επιτηρούν (έξη τουλάχιστον επίπεδα ευαισθησίας).
- Ρύθμιση της χρονικής καθυστέρησης της αναγγελίας ανίχνευσης φωτιάς, όπου αυτό θα κριθεί αναγκαίο, για την αποφυγή αναίτιων συναγερμών από παροδικές συγκεντρώσεις καπνού, οι οποίες μπορεί να εμφανίζονται με κανονικές συνθήκες σε συγκεκριμένους χώρους, λόγω της χρήσης τους(δώδεκα τουλάχιστον επίπεδα καθυστέρησης).
- Προγραμματισμό των ηχητικών συναγερμών με τρεις διαφορετικούς τόνους και επιλογή της αναγγελίας κατά ζώνη.
- Προγραμματισμό της τηλεμετάδοσης προς την Πυροσβεστική Υπηρεσία με βάση την έκταση της φωτιάς ή τους χώρους όπου ανιχνεύτηκε η φωτιά.
- Χρονική εκτύπωση κάθε αναγγελίας (αναγγελία φωτιάς, προσυναγερμού, βλάβης, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτή, σίγηση-επανάταξη, δοκιμές λειτουργίας κλπ.) σε ενσωματωμένο printer.
- Αποκλεισμό της ηχητικής αναγγελίας και της αυτόματης τηλεμετάδοσης κατά ζώνη ανίχνευσης, για την εκτέλεση δοκιμών καλής λειτουργίας των στοιχείων περιοχής και τη συντήρησή τους.
- Σύνδεση με μιμικούς πίνακες, οθόνες, μόνιτορ κλπ. όλων των αναγγελιών.
- Προγραμματισμό των αναγγελιών συναγερμού των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών ή μονάδων ώστε να εκτελούν βασικές και διαφορετικές λειτουργίες, όπως λογική διασταυρούμενης εντολής (cross-zoned), για τις κατασβέσεις, ομαδοποίηση ανιχνευτών ανεξαρτήτων ζωνών για κοινή ηχητική αναγγελία κλπ.

(δ) Η σύνδεση των ανιχνευτών των κομβίων κλπ. θα γίνεται μέσω οπλισμένου διπολικού καλωδίου.

(ε) Σύνδεση με εφεδρικό printer ή/και το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

17.2.2. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

Οι ενδείξεις του πίνακα και τα χειριστήρια θα είναι τα εξής :

- Γενικό οπτικό σήμα συναγερμού ανίχνευσης φωτιάς με ανασβενόμενη ένδειξη που θα μεταπίπτει σε συνεχή με την επέμβαση στο διακόπτη σίγησης.
- Ένδειξη ζώνης ανίχνευσης φωτιάς. Θα είναι ακριβώς όπως η προηγούμενη ένδειξη.

- Οθόνη (υγρών κρυστάλλων)_ένδειξη μηνυμάτων. Στην οθόνη αυτή θα εμφανίζεται σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας η ημερομηνία και η ώρα. Σε κατάσταση συναγερμού όμως, θα εμφανίζεται η ζώνη ανίχνευσης και ο ανιχνευτής που έχει διεγερθεί με το μήνυμα που έχει καταχωρηθεί με προγραμματισμό στον επεξεργαστή (αριθμός ζώνης κλπ.) ανάλογα με την χρήση της αντίστοιχης διεύθυνσης. Σε περίπτωση πολλαπλών συναγερμών η οθόνη αυτόματα θα παρουσιάζει τους συναγερμούς διαδοχικά με χρονολογική σειρά. Στην ίδια οθόνη θα εμφανίζονται επίσης όλες οι πληροφορίες κατά τον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου και όλες οι πληροφορίες για βλάβες.
 - Ένδειξη αναγγελίας νέου συναγερμού με την φωτεινή δίοδο λυχνία (LED), με την οποία θα αναγγέλεται ότι και άλλος ή περισσότεροι συναγερμοί έχουν παρουσιασθεί.
 - Διακόπτης αναζήτησης συναγερμού με τον οποίο επιτυγχάνεται η εμφάνιση στην οθόνη των παλαιών συναγερμών, οι οποίοι αποθηκεύονται στην μνήμη του συστήματος. Με τον ίδιο διακόπτη θα επιτυγχάνεται η ίδια διαδικασία σε περίπτωση πολλαπλών βλαβών.
 - Διακόπτης σίγησης-επανάληψης και φωτεινή ένδειξη. Ο διακόπτης αυτός θα επιτυγχάνει τη σίγηση των ηχητικών εσωτερικών και εξωτερικών οργάνων. Με την σίγηση των σειρηνών θα ηχεί ένας εσωτερικός βομβητής που δεν είναι δυνατό να σιγήσει παρά μόνο με επανάταξη. Ένας άλλος διακόπτης θα σιγεί και το βομβητή βλάβης. Σε κατάσταση σίγησης θα είναι αναμμένη η αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία (βλάβης ή φωτιάς).
 - Διακόπτης εκκένωσης και φωτεινή ένδειξη. Με το διακόπτη αυτό θα επιτυγχάνεται η γενική ενεργοποίηση των σειρηνών (συνεχής ήχηση).
 - Διακόπτης επανάταξης. Θα θέτει σε κανονική λειτουργία το σύστημα, όταν εκλείψουν όλα τα αίτια συναγερμού ή βλάβης.
 - Ένδειξη κανονικής λειτουργίας, με μία πράσινη φωτοεκπέμπουσα δίοδο (σύστημα σε ηρεμία).
 - Ένδειξη βλάβης η οποία θα ανάβει όταν κάποια ανωμαλία εμφανισθεί στα αισθητήρια ανίχνευσης ή στο καλωδιακό τμήμα.
 - Ένδειξη απομόνωσης ανιχνευτή. Θα ανάβει όταν απομονωθεί οποιοσδήποτε ανιχνευτής μέσω του πληκτρολογίου.
 - Ένδειξη ζώνης υπό δοκιμή. Κίτρινη λυχνία η οποία θα ανάβει όταν κάποια ζώνη τεθεί σε κατάσταση δοκιμής. Στην περίπτωση αυτή ηχούν οι σειρήνες για περίπου 10sec. και μετά σταματούν αυτόματα.
 - Ένδειξη βλάβης μικροεπεξεργαστή με κίτρινη λυχνία.
 - Ένδειξη μη απόκρισης στον έλεγχο (ανιχνευτή ή ανιχνευτών). Όταν ανάψει η ενδεικτική λυχνία σημαίνει πως κάποιος ανιχνευτής ή ομάδα ανιχνευτών έχει χάσει την επικοινωνία του με το σύστημα.
 - Ένδειξη βλάβης ηχητικών οργάνων. Θα ανάβει όταν σε κάποιο από τα κυκλώματα σειρηνών παρουσιασθεί βλάβη.
 - Ένδειξη βλάβης τροφοδοτικού. Θα ανάβει όταν παρουσιασθεί ανωμαλία στο σύστημα τροφοδοσίας ή στις μπαταρίες του συστήματος.
 - Εκτυπωτής. Οποιαδήποτε κατάσταση του συστήματος θα τυπώνεται στον ενσωματωμένο εκτυπωτή με "ημερομηνία" και "ώρα" (συναγερμός, βλάβη, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτών, προγραμματισμός ζωνών κλπ.).
 - Πιεστικός διακόπτης προώθησης εκτυπωτικού χάρτου.
- Πληκτρολόγιο. Με το πληκτρολόγιο και χρησιμοποιώντας τους ειδικούς κωδικούς προσπέλασης θα επιτυγχάνεται οποιοσδήποτε προγραμματισμός του συστήματος.

17.2.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Τύπος πίνακα	:	Διευθυνσιοδοτούμενος αναλογικός
Τροφοδότηση	:	230V 50Hz +10% -6%
Κατανάλωση ρεύματος σε κανονική λειτουργία	:	800 mA
Κατανάλωση ρεύματος σε	:	1 A

κατάσταση συναγερμού συν το φορτίο ηχητικών οργάνων		
Αριθμ.διευθύνσεων ανά βρόγχο	:	200
Αριθμός Βρόγχων (loops) εφαρμογής	:	Πέντε (5)
Αριθμός μονάδων απομόνωσης βραχυκυκλώματος ανά βρόγχο (loop)	:	Όσος και ο αριθμός των αναλογικών addressable συσκευών
Καλώδιο βρόγχου (loop)	:	Διπολικό με θωράκιση
Μήκος καλωδίου βρόγχου	:	1,5 Km για διατομή 1,5mm ²
Χρόνος κύκλου σάρωσης	:	0,5 δευτερόλεπτα περίπου
Χρόνος απόκρισης κομβίων συναγερμού	:	Λιγότερο του 1 sec
Αριθμός κυκλωμάτων σειρήνων	:	2 (24V) 400mA ανά κύκλωμα
Αριθμός κυκλωμάτων βοηθητικών επαφών	:	2 ανοικτές επαφές
Οθόνη μηνυμάτων	:	Υγρών κρυστάλλων αλφαριθμητικός. 4 γραμμών 40 χαρακτήρων
Εκτυπωτής	:	80 χαρακτήρων θερμικός
Πληκτρολόγιο μεμβράνης	:	48 πλήκτρων, κρουστικού τύπου

17.3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

17.3.1. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 99 ανιχνευτές με διεύθυνση και 99 control – monitors με διεύθυνση.

Κάθε στοιχείο γραμμής χαρακτηρίζεται από το δικό του ιδιαίτερο αριθμό (διεύθυνση) που εγγράφεται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού.

Η ενεργοποίηση του ενδείκτη LED του στοιχείου γραμμής δεν αποτελεί λειτουργία του στοιχείου, αλλά του πίνακα ελέγχου. Αυτό συμβαίνει επειδή ο πίνακας αποφασίζει αν το στοιχείο βρίσκεται σε κατάσταση συναγερμού και κατά συνέπεια αποτελεί ασφαλή επιβεβαίωση ότι ο πίνακας ενεργοποιείται.

Όλα τα στοιχεία (γραμμής) εκτός από τους απομονωτές, διαθέτουν εισόδους και εξόδους για σύνδεση σε δακτυλιοειδές κύκλωμα που είναι ανεξάρτητης πολικότητας, ώστε να απλοποιείται η σύνδεση και να περιορίζονται τα πιθανά σφάλματα εγκατάστασης.

17.3.2. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ

Αποτελούνται από μονάδα επικοινωνίας (communications module) και αντίστοιχη αισθητήρια μονάδα (sensing unit), η οποία μπορεί να είναι θάλαμος ιονισμού, οπτικός θάλαμος, ανιχνευτές θερμότητας ή ένα σήμα διακοπής, όπως στους κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας (κομβία συναγερμού). Κάθε πυρανιχνευτής παρέχει ως έξοδο ένα ψηφιακό σήμα που αντιστοιχεί σε

κατάσταση ηρεμίας, πυρκαϊάς ή βλάβης. Η στάθμη 55 του ψηφιακού σήματος για πυρανιχνευτές καπνού ή θερμοκρασίας αποτελεί το τυποποιημένο βιομηχανικό κατώφλι φωτιάς.

17.3.3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΙΟΝΙΣΜΟΥ

Η αισθητήρια μονάδα περιέχει ραδιενεργή πηγή από Αμερίκιο 241 σε διάταξη διπλού θαλάμου. Η αναλογική έξοδος είναι ανάλογη προς την πυκνότητα καπνού και είναι ανεξάρτητη από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, επηρεασμένη ελάχιστα ακόμη και σε συνθήκες ανέμου.

Οι ανιχνευτές αυτού του τύπου είναι ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων της τάξης 0.01-1μm και η έξοδός τους μεταβάλλεται απότομα όταν εκτίθενται σε μη ορατό καπνό, παραγόμενο κατά τα πρώιμα στάδια μιας πυρκαϊάς υψηλής θερμοκρασίας και σε ορατό καπνό από αργά εξελισσόμενες φωτιές χωρίς φλόγα.

Ο κώδικας διεύθυνσης τοποθετείται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού. Η μονάδα επικοινωνίας είναι προσαρμοσμένη στην αισθητήρια μονάδα. Το αναλογικό σήμα της αισθητήριας μονάδας μετατρέπεται σε ψηφιακό και εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου, παρέχοντας πληροφορία για την κατάσταση του ανιχνευτή και για την στάθμη του καπνού στο περιβάλλον. Σε συνθήκες καθαρού αέρα η ψηφιακή στάθμη εξόδου είναι 25. Η σκόνη που επικάθεται στην ραδιενεργή πηγή συχνά αποτελεί αιτία αύξησης της στάθμης εξόδου. Είναι δυνατόν να παρέχεται προειδοποιητικό σήμα (στάθμη προσυναγερμού 45-55), ενώ η λειτουργία του ανιχνευτή συνεχίζεται με παροδική αύξηση του κατωφλίου συναγερμού. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι χρήσιμο για την μείωση των ανεπιθύμητων συναγερμών εξ αιτίας σκόνης (ψευδοσυναγερμών). Ελάττωση της στάθμης εξόδου κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα αποτελεί ένδειξη βλάβης.

Απομακρυσμένη δοκιμή χειροκίνητη ή αυτόματη της λειτουργίας του θαλάμου ιονισμού και των ηλεκτρονικών στοιχείων της συσκευής μπορεί να πραγματοποιηθεί με ενεργοποίηση της εισόδου δοκιμής του πυρανιχνευτή με αποστολή του αντίστοιχου κώδικα 3 bits. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, προκειμένου για "υγιή" πυρανιχνευτή, την επιστροφή αναλογικής τιμής ισοδύναμης προς την στάθμη του κατωφλίου προσυναγερμού.

Ο πυρανιχνευτής τοποθετείται σε ειδική βάση και η λειτουργία του είναι ανεξάρτητη πολικότητας. Δύο από τους ακροδέκτες της βάσης χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία, ενώ οι άλλοι δύο χρησιμοποιούνται για σύνδεση με απομακρυσμένο ενδείκτη ή με άλλη συσκευή που οδηγείται από τον ανιχνευτή.

Όταν υπάρχει και διαπιστωθεί πηγή πυρκαϊάς, ο ανιχνευτής δίνει ένα σήμα ανά 1 sec. Μετά την πάροδο 2 σημάτων, ο ανιχνευτής δίνει σήμα συναγερμού. Με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζεται αρχικά μεν ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του ανιχνευτή (σήμα ηρεμίας στο LED) και κατά δεύτερο λόγο η επιβεβαίωση ότι η πηγή διέγερσης δεν ήταν ένα στιγμιαίο (τυχαίο) συμβάν διέλευσης μικρής ποσότητας καπνού από τον ανιχνευτή.

Από τη στιγμή της διέγερσης του ανιχνευτή, η λυχνία του μένει συνέχεια αναμμένη έως ότου διακοπεί η τάση λειτουργίας της από τον κεντρικό πίνακα.

Η συνδεσμολογία του θα είναι τέτοια ώστε να μην επιτρέπει τη διέγερση άλλου ανιχνευτή της ίδιας ζώνης.

Ο ανιχνευτής (που πρέπει να έχει ρυθμιστεί κατάλληλα από το εργοστάσιο κατασκευής του) πρέπει να διαθέτει εσωτερικό διακόπτη δοκιμής των κυκλωμάτων του και του σκοτεινού θαλάμου του με την εκπομπή μιας σταθερής φωτεινής ακτινοβολίας προς το φωτοκύτταρο.

Με τον τρόπο αυτό, επίσης θα γίνεται ο έλεγχος της ορθής λειτουργίας του χωρίς τη χρήση καπνού.

17.3.4. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ο ανιχνευτής αυτού του τύπου θα διαγείρεται με κάθε μορφής καπνό.

Η αρχή της λειτουργίας τους θα στηρίζεται στη διάθλαση φωτεινής δέσμης όταν περάσει καπνός μπροστά από ένα ευαίσθητο φωτοκύτταρο, οπότε διαταράσσεται η ένταση του ρεύματος ηρεμίας.

Η ανταπόκρισή του θα είναι τόσο για φωτιές υποβόσκουσες (smouldering fire), όσο και για φωτιές

γρήγορης καύσης με φλόγα.

Η ικανότητα αυτή, που οφείλεται στον τρόπο κατασκευής του σκοτεινού θαλάμου, που επιτρέπει μεγάλο λόγο σήματος προς θόρυβο (2,0) ελαχιστοποιεί τις ενεργοποιήσεις του ανιχνευτή από άλλες παρασιτικές πηγές.

Με το σύστημα των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων του (SOLD STATE) αξιολογεί την αλλαγή της έντασης του ρεύματος και αποφαίνεται ότι υπάρχει πυρκαϊά ή όχι.

Όταν ο ανιχνευτής είναι σε ηρεμία δίνει ένα οπτικό σήμα ανά χρονικό διάστημα 8 sec στη φωτεινή λυχνία (LED) που βρίσκεται πάνω στο περίβλημά του.

Όταν υπάρχει και διαπιστωθεί πηγή πυρκαϊάς, ο ανιχνευτής δίνει ένα σήμα ανά 1 sec. Μετά την πάροδο 2 σημάτων, ο ανιχνευτής δίνει σήμα συναγερμού. Με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζεται αρχικά μεν ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του ανιχνευτή (σήμα ηρεμίας στο LED) και κατά δεύτερο λόγο η επιβεβαίωση ότι η πηγή διέγερσης δεν ήταν ένα στιγμιαίο (τυχαίο) συμβάν διέλευσης μικρής ποσότητας καπνού από τον ανιχνευτή.

Από τη στιγμή της διέγερσης του ανιχνευτή, η λυχνία του μένει συνέχεια αναμμένη έως ότου διακοπεί η τάση λειτουργίας της από τον κεντρικό πίνακα.

Η συνδεσμολογία του θα είναι τέτοια ώστε να μην επιτρέπει τη διέγερση άλλου ανιχνευτή της ίδιας ζώνης.

Ο ανιχνευτής (που πρέπει να έχει ρυθμιστεί κατάλληλα από το εργοστάσιο κατασκευής του) πρέπει να διαθέτει εσωτερικό διακόπτη δοκιμής των κυκλωμάτων του και του σκοτεινού θαλάμου του με την εκπομπή μιας σταθερής φωτεινής ακτινοβολίας προς το φωτοκύτταρο.

Με τον τρόπο αυτό, επίσης θα γίνεται ο έλεγχος της ορθής λειτουργίας του χωρίς τη χρήση καπνού.

17.3.5. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ

Ο θερμικός ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση σταθερής θερμοκρασίας, διαφοράς θερμοκρασίας ή υψηλής θερμοκρασίας.

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

Ο ανιχνευτής θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20 και 90°C ενώ πάνω από αυτή την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε °C. Με την βοήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ελέγχου μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να ανιχνεύει και να αναφέρει την τιμή της θερμοκρασίας ή τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας.

Από μηχανική άποψη είναι παρόμοιος με τον ανιχνευτή καπνού και τοποθετείται στην ίδια ειδική βάση.

Βασικά χαρακτηριστικά

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά θα είναι :

- Αισθητήριο : Θέρμιστορ.
- Αναλογικά : 8 Bits
δεδομένα

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Όνομαστική τάση : 20-50V
τροφοδότησης

Κατανάλωση ρεύματος	:	201 μ A (ρεύμα επιτήρησης) 3 mA(ρεύμα φωτιάς) 5 mA για τη φωτοδίοδο λυχνία
Ρεύμα σήματος εξόδου	:	Ονομαστικό 40 μ A (υψηλή στάθμη) max:50 μ A
Ταχύτητα επικοινωνίας	:	2.400 – 19.200 BAUD
Καθορισμός διεύθυνσης	:	8 Bits
Δεδομένα αναγνώρισης τύπου ανιχνευτή	:	8 Bits
Λειτουργίες	:	Αναλογικά δεδομένα, δεδομένου τύπου ανιχνευτή, φωτοδίοδος αναμμένη, δοκιμή φωτιάς, επανάταξη
Θερμοκρασίες λειτουργίας	:	0oC έως 45oC
Θερμοκρασία αποθήκευσης	:	-30oC έως 70oC
Σχετική υγρασία	:	Εως 90%.

17.3.6. ΚΟΜΒΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΑΓΓΕΛΤΗΡΕΣ) ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Το κομβίο συναγερμού θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υψηλής αντοχής, κόκκινου χρώματος που δεν θα συντηρεί την καύση και θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Θα φέρει στην πρόσοψη τζάμι επενδεδυμένο με διαφανή πλαστικό κάλυμα με την ένδειξη “ ΦΩΤΙΑ ΠΙΕΣΤΕ ΕΔΩ ”.

Με το σπάσιμο του τζαμιού θα ενεργοποιείται το ηλεκτρονικό κύκλωμα και θα αναγγέλεται στον πίνακα ανίχνευσης φωτιάς.

Το κομβίο θα είναι κατάλληλο για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

Το κομβίο θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση τροφοδότησης	20-50V
Ταχύτητα επικοινωνίας	2.400 – 19.200 BAUD
Καθορισμός διεύθυνσης	8 Bits
Δεδομένα αναγνώρισης τύπου ανιχνευτ	8 Bits
Θερμοκρασίες λειτουργίας	0oC έως 50oC
Θερμοκρασία αποθήκευσης	-30oC έως 70oC
Προστασία κατά DIN 40050	IP40 ο απλός τύπος IP55 ο τύπος περιβαντολλογικής προστασίας
Σχετική υγρασία	Εως 90%.
Εγκατάσταση	Ορατή ή ημιχωνευτή

17.3.7. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ

Αυτή η συσκευή παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι. Όπως και οι άλλες συσκευές έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση. Σε κανονική κατάσταση εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στην στάθμη 16, το οποίο είναι εντός του κανονικού ορίου ηρεμίας, ενώ όταν σπάσει το τζάμι εκπέμπει σήμα στην στάθμη 64 που είναι υψηλότερη από το κανονικό κατώφλι συναγερμού (55). Οποιαδήποτε άλλη στάθμη εξόδου αντιστοιχεί σε κατάσταση βλάβης.

Οι διευθυνσιοδοτούμενοι σταθμοί αναγγελίας διαφέρουν από τις άλλες συσκευές πυρανίχνευσης επειδή διαθέτουν "προτεραιότητα διακοπής". Αμέσως μετά την εκπομπή μηνύματος από τον πίνακα ελέγχου, μεσολαβεί ένα πολύ σύντομο διάστημα μέχρι να αρχίσει να απαντά η συσκευή στην οποία απευθύνθηκε ο πίνακας. Αν κάποια συσκευή με "προτεραιότητα διακοπής" έχει ενεργοποιηθεί, αυτή θα στείλει ένα σήμα στον πίνακα ελέγχου κατά το διάστημα αυτό και θα επαναλάβει αυτό το σήμα στις επόμενες επτά ευκαιρίες, κατά τις οποίες ο πίνακας ελέγχου θα απευθύνεται σε άλλες συσκευές. Μετά την ακολουθία διακοπών θα στείλει ψηφιακό σήμα στάθμης 64, όταν ο πίνακας ελέγχου απευθυνθεί στην ίδια. Το σύστημα "προτεραιότητας διακοπής" επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώσει ένα συναγερμό από κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας σε 0.1 sec και να αρχίσει τις απαραίτητες ενέργειες πριν διαπιστώσει την ακριβή θέση της συσκευής. Η γρήγορη ανταπόκριση στην λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει την συσκευή που λειτούργησε κατά την διάρκεια των τελευταίων οκτώ κύκλων διακοπών ακόμα και κατά την διάρκεια απομακρυσμένων δοκιμών. Η διεύθυνση του ενεργοποιημένου σταθμού αναγγελίας εντοπίζεται κατά την επόμενη σάρωση των στοιχείων του βρόχου στον οποίο συνδέεται (δηλ. εντός 4 sec) ή αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να σαρώνει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας. Οι μονάδες αυτές επιτηρούν την λειτουργία μιας εξωτερικής διακλάδωσης συμβατικών συσκευών, οι οποίες χαρακτηρίζονται από κοινή διεύθυνση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Όνομαστική τάση	: 20-50V
τροφοδότησης	
Ταχύτητα	: 2.400 – 19.200 BAUD
επικοινωνίας	
Καθορισμός	: 8 Bits
διεύθυνσης	
Δεδομένα	: 8 Bits
αναγνώρισης	
τύπου ανιχνευτή	
Θερμοκρασίες	: 0oC έως 50oC
λειτουργίας	
Θερμοκρασία	: -30oC έως 70oC
αποθήκευσης	
Προστασία κατά	: IP40 ο απλός τύπος
DIN 40050	
	IP55 ο τύπος περιβαλλοντολογικής προστασίας
Σχετική υγρασία	: Έως 90%.
Εγκατάσταση	: Ορατή ή ημιχωνευτή

17.3.8. ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι φαροσειρήνες συναγερμού θα είναι από σκληρό πλαστικό, θα λειτουργούν με τάση 24V και θα πληρούν τις προδιαγραφές EN54:Pt3.

Ο παραγόμενος ήχος θα έχει συχνότητα περίπου 950HZ και ακουστική ισχύ τουλάχιστον 100db (A) σε απόσταση 1m. και η οπτική ένδειξη θα έχει φωτεινότητα τουλάχιστον 3W xenon.

Η σειρήνα θα είναι κατάλληλη για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

Η σειρήνα θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	: 20-50V
τροφοδότησης	
Κατανάλωση	: 30 μ A (ρεύμα επιτήρησης)
ρεύματος	
Ταχύτητα	: 2.400 – 19.200 BAUD
επικοινωνίας	
Καθορισμός	: 8 Bits
διεύθυνσης	
Δεδομένα	: 8 Bits
αναγνώρισης	
τύπου ανιχνευτή	
Ηχητικό σήμα	: 100dB στο 1m.
Θερμοκρασίες	: 0oC έως 50oC
λειτουργίας	
Θερμοκρασία	: -30oC έως 70oC
αποθήκευσης	
Προστασία κατά	: IP31 ο απλός τύπος
DIN	
	IP65 ο τύπος περιβαντολλογικής προστασίας
Σχετική υγρασία	: Εως 95%.

17.3.9. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Αυτές μπορούν να συνδεθούν σε κλειστό βρόχο και είναι: η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού), η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας, η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού και οι απομονωτές.

1. Η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού) και η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας παρέχουν μία επιτηρούμενη για βλάβη εξωτερική διακλάδωση δύο αγωγών που δέχεται ισχύ από τον κλειστό βρόχο για εξωτερικές συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την έναρξη προσυναγερμού. Οι μονάδες αυτές αντιμετωπίζουν τις εξωτερικές συσκευές σαν συσκευές on/off και τα ψηφιακά σήματα που εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου αντιστοιχούν στις στάθμες 4,16,64. Η πρώτη στάθμη αποτελεί ένδειξη βλάβης στην επιτηρούμενη διακλάδωση - ανοικτοκύκλωμα ή βραχυκύκλωμα ή πτώση τροφοδοσίας. Η δεύτερη στάθμη δείχνει κανονική λειτουργία σε κατάσταση ηρεμίας και η τελευταία αντιστοιχεί σε κατάσταση προσυναγερμού. Σημειώνεται ότι η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής".

2. Η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού παρέχει μια επιτηρούμενη για βλάβη διακλάδωση δύο αγωγών που οδηγείται από το κλειστό κύκλωμα, αλλά απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία ώστε να παρέχεται υψηλή ισχύς στις ηχητικές συσκευές. Δεν προσφέρεται για έναρξη συναγερμού. Σε κανονικές συνθήκες, είτε σε ηρεμία, είτε σε λειτουργία των βομβητών, εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16.
3. Οι απομονωτές είναι οι μόνες συσκευές που χρησιμοποιούνται στα συστήματα χωρίς να λειτουργούν με το πλήρες πρωτόκολλο της σειράς 90. Δεν παρέχουν απ' ευθείας πληροφορία, αλλά προστατεύουν τα μεγάλα δακτυλιοειδή κυκλώματα έναντι βραχυκυκλωμάτων που μπορούν να τα καταστήσουν αναποτελεσματικά.
4. Η σχετικά υψηλή αντίσταση - κατανάλωση ρεύματος των διευθυνσιοδοτούμενων μονάδων ελέγχου επιβάλλει την ακριβή θεώρηση του αριθμού και της θέσης τέτοιων μονάδων κατά την εκτίμηση της συνολικής λειτουργίας του συστήματος σε κανονικές και μη κανονικές συνθήκες.
5. Κάθε μονάδα επιτήρησης, εκτός του απομονωτή, περιέχεται σε ειδικό περίβλημα ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις IP66 και να είναι εύκολη η σύνδεση των καλωδίων με τους ακροδέκτες του τυπωμένου κυκλώματος της εσωτερικής πλακέτας.

17.3.10. ΜΟΝΑΔΑ INTERFACE ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ (LPI) ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Η μονάδα επιτήρησης θα έχει τη δυνατότητα επιτήρησης έως τεσσάρων (4) κανονικών κλειστών ή ανοικτών επαφής η οποίες δεν απαιτούν κατανάλωση ρεύματος.
 Η αναγγελία στον πίνακα ελέγχου του αναλογικού συστήματος θα γίνεται σε επίπεδο "διεύθυνσης", όπου η κάθε επαφή θα έχει την δική της διεύθυνση και υπάρχει και μία γενική διεύθυνση όλης της μονάδας επιτήρησης.
 Η μονάδα επιτήρησης θα είναι κατάλληλη για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).
 Η μονάδα επιτήρησης θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

17.3.11. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΗΣ (MPI) ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Η μονάδα επιτήρησης & εντολής θα έχει τη δυνατότητα επιτήρησης αισθητηρίων μέσω του βρόχου σημάτων αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου συστήματος.

Η μονάδα θα δέχεται τέσσερις (4) ελεγχόμενες ζώνες ανίχνευσης συμβατικών ανιχνευτών με αναγνώριση της ζώνης στον πίνακα ελέγχου σε επίπεδο "διεύθυνσης" ξεχωριστή για κάθε ζώνη και μία γενική διεύθυνση για την μονάδα.

Η μονάδα θα έχει επίσης τη δυνατότητα να δίνει εντολή για λειτουργία, ηχητικών και οπτικών συσκευών, ηλεκτρομαγνητών, DAMPERS κλπ.

Οι ανωτέρω δύο λειτουργίες θα είναι δυνατό να γίνονται και οι δύο ή ξεχωριστά με προγραμματισμό από τον πίνακα ελέγχου του συστήματος, όπου η κάθε ζώνη ή εντολή θα είναι δυνατόν να προγραμματίζεται ξεχωριστά.

Η μονάδα επιτήρησης & εντολής θα είναι κατάλληλη για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).
 Η μονάδα επιτήρησης & εντολής θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

17.3.12. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΖΩΝΗΣ

Σε μερικά συστήματα δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει πλήρης διεύθυνση και αναλογική πληροφορία σε όλες τις θέσεις. Η μονάδα επιτήρησης ζώνης παρέχει ισχύ σε μια μικτή ζώνη μέχρι 20 συμβατικών αυτόματων πυρανιχνευτών και σταθμών αναγγελίας, και χρησιμοποιεί μια διεύθυνση για όλη τη ζώνη. Όταν κάποιος συμβατικός αυτόματος ανιχνευτής ή συμβατικός σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού) αντιλαμβάνεται κατάσταση συναγερμού, τότε επιστρέφεται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 64. Η διακλάδωση των συμβατικών στοιχείων επιτηρείται και για σφάλματα καλωδίωσης. Η μονάδα "απαντά" μόνον όταν ο κεντρικός πίνακας της απευθύνεται.

Η μονάδα επιτήρησης ζώνης έχει σχεδιασθεί για να λειτουργεί με τους συμβατικούς ανιχνευτές σε κατάσταση ηρεμίας ή συναγερμού και ελέγχει την φωτεινότητα των ενσωματωμένων και των απομακρυσμένων οπτικών ενδεικτικών LEDs που συνδέονται μ' αυτούς. Επειδή οι συμβατικοί ανιχνευτές παραμένουν στην κατάσταση συναγερμού, το δεύτερο bit εξόδου του μηνύματος που αποστέλλεται από τον πίνακα ελέγχου χρησιμοποιείται για την επαναφορά (reset) της ζώνης μετά από συναγερμό. Ένας οπτικός ενδείκτης LED μπορεί να οδηγείται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης.

Οι συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας απαιτούν σε σειρά μια αντίσταση, την οποία μερικοί κατασκευαστές την προσφέρουν ενσωματωμένη. Αν λειτουργούν περισσότεροι από 4 συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της ζώνης μπορεί να ελαττωθεί σε επίπεδο αντίστοιχο βραχυκυκλώματος.

Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες, τέσσερις για σύνδεση με τους εισερχόμενους και τους εξερχόμενους αγωγούς του κλειστού βρόχου, δύο για σύνδεση με την επιτηρούμενη εξωτερική διακλάδωση και δύο για να οδηγείται απομακρυσμένος οπτικός ενδείκτης LED. Η ελάχιστη απαιτούμενη για την λειτουργία της μονάδας τάση είναι 20V dc.

17.3.13. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ

Είναι παρόμοια με την μονάδα επιτήρησης ζώνης, αλλά διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής". Η συσκευή παράγει παλμούς με προτεραιότητα διακοπής και παρέχει άμεσο συναγερμό προερχόμενο από μια ομάδα συμβατικών σταθμών αναγγελίας, που καθένας συνδέεται σε σειρά με αντίσταση 470-680Ω. Αν λειτουργούν αρκετοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της διακλάδωσης μπορεί να ελαττωθεί μέχρι το επίπεδο του βραχυκυκλώματος. Η μονάδα επανέρχεται αυτόματα όταν αντικατασταθεί το σπασμένο τζάμι στον συμβατικό σταθμό αναγγελίας.

17.3.14. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Αυτή η συσκευή αποτελεί την μονάδα προσαγωγής ανάμεσα στις ελεύθερες δυναμικού επαφές βλάβης και συναγερμού υπάρχοντος συμβατικού συστήματος πυροσυναγερμού και στο βρόχο. Έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση ηρεμίας και βλάβης, γεγονός που επιτρέπει την σύνδεση αρκετά μεγάλου αριθμού τέτοιων συσκευών σε ένα κλειστό βρόχο.

Όταν κλείνουν οι επαφές πυρκαϊάς στον απομακρυσμένο εξοπλισμό, αυτό γίνεται αντιληπτό από την μονάδα, η οποία εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα συναγερμού στάθμης 64. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται προς τον πίνακα σε περίπτωση ανοικτοκυκλώματος, βραχυκυκλώματος, δοκιμών βλάβης σε εξέλιξη ή ανοικτών εξωτερικών επαφών βλάβης. Σε κατάσταση ηρεμίας αποστέλλεται σήμα στάθμης 16.

Η μονάδα διαθέτει την δυνατότητα δοκιμών και δοκιμών βλάβης. Επανέρχεται αυτόματα όταν οι διακόπτες απομακρυσμένου συναγερμού και βλάβης επιστρέφουν σε κανονική κατάσταση. Μια αντίσταση 4.7K πρέπει να συνδέεται σε σειρά με τις επαφές συναγερμού του εξωτερικού

εξοπλισμού. Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες για σύνδεση όμοια με αυτή που περιγράφηκε για τις προηγούμενες μονάδες.

17.3.15. ΑΠΟΜΟΝΩΤΗΣ

Σε ένα κλειστό βρόχο, ένα ανοικτοκύκλωμα καλωδίωσης δεν εμποδίζει την επικοινωνία του πίνακα ελέγχου με οποιαδήποτε μονάδα, ούτε την λειτουργία της μονάδας. Απαιτείται όμως προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων καλωδίωσης, η οποία παρέχεται με απομονωτές που τοποθετούνται κατά διαστήματα κατά μήκος του κλειστού βρόχου, χωρίζοντάς τον σε περιοχές.

Οι απομονωτές λειτουργούν σαν αυτόματοι διακόπτες που ανοίγουν όταν η τάση γραμμής πέσει κάτω από 12 V. Σε κατάσταση ηρεμίας προσθέτουν αντίσταση 5Ω σε σειρά στην καλωδίωση, ενώ μπορεί να διέλθει απ' αυτούς και ισχύς και πληροφορία. Αν συμβεί βραχυκύκλωμα σε κάποια θέση του κλειστού βρόχου, οι απομονωτές που συνδέονται στις δύο μεριές του βραχυκυκλώματος αναγνωρίζουν την κατάρρευση της τάσης στην γραμμή και αλλάζουν κατάσταση ώστε να εισάγουν υψηλή αντίσταση (20K) στο κύκλωμα, ενώ ταυτόχρονα αρχίζουν να ακτινοβολούν οι ενσωματωμένοι οπτικοί ενδείκτες LEDs με ρυθμό μια φορά κάθε 3 sec. Μ' αυτόν τον τρόπο το κύκλωμα, εκτός του τμήματος μεταξύ των απομονωτών, συνεχίζει να λειτουργεί. Ο πίνακας ελέγχου μπορεί να αναγνωρίσει την θέση του σφάλματος στο βρόχο, γιατί οι μονάδες που βρίσκονται στην απομονωμένη περιοχή δεν ανταποκρίνονται πλέον όταν καλούνται από τον πίνακα. Οι απομονωτές επανέρχονται αυτόματα όταν επισκευαστεί το σφάλμα καλωδίωσης.

Η σχεδίαση του συστήματος προσυναγερμού σύμφωνα με κώδικες, όπως BS5893, επιτρέπει την σύνδεση μέχρι 20 ανιχνευτών σε μία "ζώνη". Η καλυπτόμενη περιοχή είναι όμοια με αυτή των συμβατικών ανιχνευτών και γι' αυτό προτείνεται η παρεμβολή ενός απομονωτή ανάμεσα σε ομάδες 20 ανιχνευτών κατά μήκος του κλειστού βρόχου. Απομονωτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την προστασία διακλαδώσεων πυρανιχνευτών.

Η λειτουργία των απομονωτών εξαρτάται από την πολικότητα της εφαρμοζόμενης τάσης. Κατά την εγκατάσταση τοποθετούνται σε τυποποιημένη ειδική βάση.

17.3.16. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης κυκλωμάτων ηχητικών συσκευών και ηχητικών συσκευών σε λειτουργία, από οποιαδήποτε θέση ενός κλειστού βρόχου πυρανίχνευσης. Καταναλώνει πολύ χαμηλή ισχύ από τον βρόχο και απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία για τις ηχητικές συσκευές.

Η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16 όταν λειτουργεί κανονικά σε κατάσταση ηρεμίας ή λειτουργίας των ηχητικών συσκευών. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται σε περίπτωση σφαλμάτων σύνδεσης ή βλάβης τροφοδοσίας. Σημειώνεται ότι η μονάδα αυτή δεν παράγει σήμα στάθμης 64.

Μια ευρεία κλίμακα από 9V μέχρι 30V είναι αποδεκτή για την τροφοδοσία των ηχητικών συσκευών. Επειδή το σύστημα λειτουργεί με αναστροφή της πολικότητας τροφοδοσίας κατά τον συναγερμό, μια δίοδος πρέπει να συνδέεται σε σειρά με κάθε ηχητική συσκευή. Από τον πίνακα ελέγχου η λειτουργία των ηχητικών συσκευών μπορεί να ρυθμισθεί είτε κατά συνεχή τρόπο, είτε κατά διακοπτόμενο με ρυθμό 1 sec on/1 sec off.

17.3.17. ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ

Ο φωτεινός επαναλήπτης διεγείρεται με ηλεκτρικό σήμα ενός ή ομάδας πυραυλιχνευτών.
Η λυχνία πρέπει να είναι τύπου πυρακτώσεως και ισχύος 3W ή τουλάχιστον τάσεως λειτουργίας 24 V.

17.3.18. ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΜΕ ΣΕΙΡΗΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΑΜΠΟΝ ΦΑΝΟ (FLASH)

Η συσκευή θα αποτελείται από μία σειρήνα που θα είναι επίτοιχη και θα φέρεται μέσα σε πλαστικό κέλυφος από αδιάβρωτο υλικό, το οποίο θα έχει ενσωματωμένη λυχνία για την παροχή οπτικών σημάτων συναγερμού.

Η σειρήνα θα είναι τάσης λειτουργίας 24 V DC, θα διαθέτει δύο εναλλασσόμενους τόνους, σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς για σήμα πυρκαϊάς. Η ακουστική ισχύς θα είναι 95dB σε απόσταση 3m.

Η συσκευή θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονικές διατάξεις για την παραγωγή αέρα ήχων (προσυναγερμός και συναγερμός) και για την παροχή της φωτεινής ενέργειας με αναλαμπές (προσυναγερμός) και συνεχής (συναγερμός).

17.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ & ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ CO2 & FM200

Προβλέπονται ανεξάρτητα συστήματα αυτόματης τοπικής κατάσβεσης στους χώρους όπως αυτοί φαίνονται από τα σχέδια.

Όλα τα παραπάνω ανεξάρτητα αυτόματα συστήματα κατάσβεσης περιλαμβάνουν το καθένα :

- Μία ή περισσότερες φιάλες καταλλήλου, για κάθε περίπτωση, πυροσβεστικού υλικού
- Τοπικό Πίνακα Ελέγχου που συνδέεται και με τον Κεντρικό Πίνακα Πυραυλιχνευσης
- Δίκτυο διανομής του πυροσβεστικού υλικού από σιδηροσωλήνες χωρίς ραφή
- Ακροφύσια εκτοξεύσεως του πυροσβεστικού υλικού
- Πυραυλιχνευτές φωτοηλεκτρικούς, θερμοδιαφορικούς ή συνδυασμό τους, ανάλογα με τον χώρο που τοποθετούνται, συνδεδεμένους σε δύο ή τρεις ανεξάρτητους βρόγχους.

Γενικά σε όλα τα παραπάνω συστήματα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης απελευθέρωσης του κατασβεστικού υλικού από μοχλό που προβλέπεται στην φιάλη (ή στη συστοιχία φιαλών).

Θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή εσφαλμένης λειτουργίας τους, όπως :

- Επιβεβαίωση του σήματος “πυρκαϊά” από δεύτερο βρόγχο πυραυλιχνευτών
- Σήμανση προσυναγερμού (φωτεινή - ηχητική ένδειξη)
- Δυνατότητα συγκράτησης της αυτόματης διαδικασίας κατάσβεσης

Σε περίπτωση ενεργοποίησης του κάθε συστήματος θα ενεργοποιείται φωτεινή επιγραφή με κατάλληλη ένδειξη, όπως π.χ. “STOP” έξω από τον αντίστοιχο χώρο.

17.4.1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η λειτουργία και ο έλεγχος του συστήματος πυραυλιχνευσης καθώς και η ενεργοποίησή του

συστήματος πυρόσβεσης θα γίνεται αυτομάτως, μέσω του τοπικού πίνακα ελέγχου ο οποίος θα εγκατασταθεί εκτός του προστατευόμενου χώρου (έξω από την κυρία είσοδο του προστατευόμενου χώρου).

Όταν η φωτιά εκδηλωθεί στον προστατευόμενο χώρο, ο πίνακας θα επιβεβαιώσει γεγονός (η επιβεβαίωση θα γίνει με την διάταξη της διπλής ή τριπλής ζώνης, δηλαδή η ενεργοποίηση της πυρόσβεσης αρχίζει μόνον όταν και οι τρεις ζώνες των ανιχνευτών δώσουν σήμα "φωτιά") και αφού η φωτιά εξακολουθεί να υφίσταται μετά από μια συνολική χρονοκαθυστέρηση 10 sec θα δοθεί εντολή και θα κατακλύσει το χώρο με FM-200 .

Επειδή το πλέον σημαντικό είναι η διατήρηση της συγκέντρωσης του FM-200 ή μέσα στον κατακλυσμένο χώρο στα επίπεδα του 7,50% αντίστοιχα κάθε ενέργεια που θα μείωνε το επίπεδο συγκέντρωσης πρέπει να σταματήσει. Έτσι θα πρέπει να σταματά (αν υπάρχει) το σύστημα της προσαγωγής ή απαγωγής του αέρα και να κλείνουν τα fire dampers.

Οι παραπάνω ενέργειες θα συνοδεύονται με ηχητικό σήμα και με φωτεινή ένδειξη "STOP GAS" που θα αποτρέπει την είσοδο ατόμων στον κατακλυσμένο χώρο. (Θα έχει προηγηθεί ένα ηχητικό σήμα προειδοποίησης όταν η μία ζώνη πυρανιχνευτών έχει δώσει σήμα "φωτιά" από την σειρήνα συναγερμού). Τα παραπάνω θα εκτελούνται αυτομάτως από τον πίνακα ελέγχου, όταν το σύστημα θα είναι στην κατάσταση "ΑΥΤΟΜΑΤΟ". Εάν το σύστημα θα είναι σε κατάσταση "ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ", η κατάκλιση του χώρου θα γίνεται με την επέμβαση ατόμου, μέσω χειροδιακόπτη, ο οποίος θα ευρίσκεται αναρτημένος στον πίνακα

17.4.2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Ο πίνακας κατάσβεσης θα είναι σχεδιασμένος με την τελευταία ηλεκτρονική Τεχνολογία των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων τύπου SMD (solid state) και κατασκευασμένος σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 60950/IEC950 , 2-4 EN 54 part 2-4 καθώς και το τελευταίο πρότυπο EN 12094 που αφορά πίνακες κατάσβεσης με κατασβεστικό μέσο αέριο

Θα είναι χωνευτός η επίτοιχος, σε μεταλλικό ερμάριο και συναρμολογημένος στο εργοστάσιο κατασκευής του, θα περιέχει δε όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό και κυκλώματα ελέγχου.

Όλοι οι διακόπτες και ενδεικτικές λυχνίες LED θα διαθέτουν ενδεικτικές επιγραφές τοποθετημένες έτσι ώστε να είναι άμεσα ορατές.

Ο πίνακας κατάσβεσης θα διαθέτει τρεις (3) ζώνες με δυνατότητα cross, δηλαδή θα δίνει δύο βασικά επίπεδα συναγερμού. Στο 1^ο επίπεδο (Προσυναγερμός – 1 ζώνη) θα γίνεται γνωστή η ύπαρξη φωτιάς και στο 2^ο επίπεδο (κυρίως συναγερμός 2 ή 3 τρεις ζώνες όπου αυτό κριθεί απαραίτητο) θα επιβεβαιώνετε το γεγονός. Η αυτόματη κατάκλιση θα αρχίζει μετά από προγραμματιζόμενη χρονοκαθυστέρηση (30 sec) μετά τον κυρίως συναγερμό.

Ο κεντρικός πίνακας διαθέτει τα παρακάτω στοιχεία :

- A. Εξόδους ζωνών
- B. Στοιχείο ελέγχου βλάβης εσωτερικών και εξωτερικών κυκλωμάτων
- Γ. Στοιχείο τελικών εντολών και ενδείξεων
- Δ. Στοιχείο χρονικών ενδείξεων (οθόνη LCD)
- E. Στοιχείο τροφοδοσίας
- Z. Συσσωρευτές εφεδρείας
- H. Στοιχείο αυτοπροστασίας και αυτόματης επαναφοράς ρυθμίσεων του πίνακα (watch - dog)

17.4.3. ΕΞΟΔΟΙ ΖΩΝΩΝ (ZONE MODULE)

Ο κεντρικός πίνακας διαθέτει εξόδους 3 ζωνών. Η κάθε έξοδος ζώνης τροφοδοτεί με ζεύγη αγωγών τα αισθητήρια ανίχνευσης και συναγερμού και εξωτερικά φέρει τις παρακάτω ενδείξεις:

Ενδειξη Συναγερμού (Alarm)

Η λυχνία ανάβει όταν δοθεί συναγερμός της αντίστοιχης ζώνης.

Ενδειξη Βλάβης (Fault)

Η λυχνία ανάβει σε Περίπτωση βλάβης της ζώνης ανίχνευσης (διακοπή καλωδίωσης, γειωμένη γραμμή ανιχνευτή, βραχυκύκλωμα).

17.4.4. ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΛΑΒΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ (FAULT MODULE)

Το στοιχείο είναι μια αυτοδιαγνωστική διάταξη των εσωτερικών και εξωτερικών κυκλωμάτων ολοκλήρου του συστήματος πυρανίχνευσης.

Συγκεκριμένα ελέγχει ηχητικά και οπτικά και ενημερώνει για τις παρακάτω πιθανές βλάβες :

- A. Έλεγχος Συσσωρευτών (Battery). Διακοπή καλωδίωσης προς συσσωρευτές.
- B. Έλεγχος ΔΕΗ (AC). Ο πίνακας δεν τροφοδοτείται με ρεύμα πόλης 220 VAC.
- Γ. Έλεγχος Γειωμένου Αγωγού (Ground). Καλωδίωση ζώνης ανίχνευσης γειωμένη.
- Δ. Έλεγχος Εντολών Εξόδου (Output). Βλάβη στην βαθμίδα τελικών εντολών εξόδου.
- E. Έλεγχος Τροφοδοσίας (Supply). Βλάβη στην διάταξη τροφοδοσίας.
- Z. Έλεγχος Εσωτερικών Κυκλωμάτων (Internal). Τα στοιχεία ζωνών ανίχνευσης δεν τροφοδοτούνται κανονικά από το στοιχείο τροφοδοσίας.
- H. Έλεγχος Ζωνών (Zones). Διακοπή, βραχυκύκλωμα βρόγχου ανίχνευσης.
- Θ. Έλεγχος Κουδουνιών Συναγερμού – Εντολής. Διακοπή βρόγχου κουδουνιών συναγερμού ή εντολής

17.4.5. ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΕΛΙΚΩΝ ΕΝΤΟΛΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ (SWITCH MODULE)

Το στοιχείο παρέχει γενικές ηχητικές και οπτικές ενδείξεις σε περίπτωση:

- A. Συναγερμού (alarm) ζώνης ανίχνευσης.
 - B. Βλάβης (fault) στις καλωδιώσεις ζωνών ανίχνευσης και κουδουνιών συναγερμού και ενεργοποίησης του στοιχείου ελέγχου βλαβών με μια ή περισσότερες βλάβες.
- Το στοιχείο ελέγχου διαθέτει βομβητή (buzzer) και κουδουни συναγερμού (bell) για την ηχητική ειδοποίηση συναγερμού ενώ η οπτική ένδειξη παραμένει μέχρι επαναφοράς του πίνακα πυρανίχνευσης σε ηρεμία.

17.4.6. ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (SUPPLY MODULE)

Το στοιχείο περιλαμβάνει τις παρακάτω βαθμίδες :

Μετασχηματιστή υποβιβασμού της τάσης πόλης (220 V AC - 24 V AC).

Ανόρθωση (24 V.)

Σταθεροποίηση – εξομάλυνση.

Αυτόματη φόρτιση συσσωρευτών κλειστού τύπου μέσω ενσωματωμένου φορτιστή.

Ηλεκτρονικού κυκλώματος εναλλαγής από κυρία τροφοδοσία σε εφεδρική.

17.4.7. ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ

Οι συσσωρευτές θα βρίσκονται μέσα στο μεταλλικό ερμάριο του πίνακα πυρανίχνευσης. Θα είναι επαναφορτιζόμενες ξηρές μπαταρίες, τύπου που δεν απαιτείται συντήρηση και θα έχουν την ικανότητα σε περίπτωση διακοπής της τάσης του δικτύου να τροφοδοτήσουν πλήρως το σύστημα επί 30 ώρες σε κατάσταση ηρεμίας και επί 30 λεπτά σε κατάσταση συναγερμού.

17.4.8. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΟΡΑΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι ανιχνευτές ορατού καπνού θα είναι κατάλληλος για διέγερση από φωτιά που παράγει καπνό με

μεγάλα σωματίδια και θα λειτουργεί με βάση την αρχή της διάχυσης του φωτός με κατάλληλο φωτοκύτταρο (PHOTO-CELL) ή φωτοδίοδο λυχνία (LED).

Για την προστασία από ψευδείς συναγερούς θα πρέπει η λυχνία να ανιχνεύσει καπνό σε δύο διαδοχικούς ελέγχους πριν δώσει συναγερό. Το διάστημα των παραπάνω ελέγχων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1 sec.

Οι βάσεις των ανιχνευτών θα είναι απλές λευκού τύπου, στην ίδια βάση δε θα μπορούν να τοποθετηθούν ανιχνευτές άλλου τύπου.

Οι ανιχνευτές θα επανατάσσονται από τον χρήστη μόλις εξαλειφθεί η αιτία που προκάλεσε την διέγερση τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση λειτουργίας	: 16 έως 32V σε συνεχές ρεύμα.
Ρεύμα ηρεμίας	: 90 μ A (μέγιστο).
Ρεύμα διέγερσης	: 75 mA (μέγιστο).
Ευαισθησία (συσκότιση)	: 4% στο μέτρο.
Διάταξη βοηθητικών εντολών	: Με ηλεκτρονικό κύκλωμα ενσωματωμένο στον ανιχνευτή που θα παρέχει την δυνατότητα δύο ανεξάρτητων βοηθητικών εντολών. Μία για την ενδεικτική λυχνία της βάσης και μία για απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη LED .
Τρόπος προσαρμογής ανιχνευτή στην βάση	: Κατά προτίμηση τύπου μπαγιονέτ.

17.4.9. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔ/ΚΟΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα είναι κατάλληλοι για διέγερση από ανίχνευση σταθερής θερμοκρασίας ή διαφοράς θερμοκρασίας και θα λειτουργούν με βάση διπλού θερμοστατικού στοιχείου.

Οι βάσεις των ανιχνευτών θα είναι απλές λευκού τύπου, στην ίδια βάση δε θα μπορούν να τοποθετηθούν ανιχνευτές άλλου τύπου.

Οι ανιχνευτές θα επανατάσσονται από τον χρήστη μόλις εξαλειφθεί η αιτία που προκάλεσε την διέγερση τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση λειτουργίας	: : 16 έως 32V σε συνεχές ρεύμα.
Ρεύμα ηρεμίας	: : 45 μ A (μέγιστο).
Ρεύμα διέγερσης	: : 75 mA (μέγιστο).
Διάταξη βοηθητικών εντολών	: : Με ηλεκτρονικό κύκλωμα ενσωματωμένο στον ανιχνευτή που θα παρέχει την δυνατότητα δύο ανεξάρτητων βοηθητικών εντολών. Μία για την ενδεικτική λυχνία της βάσης και μία για απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη LED.
Τρόπος προσαρμογής ανιχνευτή στην βάση	: : Κατά προτίμηση τύπου μπαγιονέτ.

17.4.10. ΚΟΜΒΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΑΓΓΕΛΤΗΡΕΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ)

Τα κομβία συναγερού προβλέπονται τετράγωνα, με κόκκινο περίβλημα, κατασκευασμένα από πλαστικό υλικό ABS, με γυάλινο παράθυρο στο εμπρόσθιο τμήμα του που βιδώνει, με κομβίο που διαθέτει βοηθητική επαφή. Όταν σπάσει το παράθυρο και πιεσθεί το κομβίο, ενεργοποιούνται οι

επαφές του.

Όταν το παράθυρο αντικατασταθεί, το κομβίο επανέρχεται στην κανονική του κατάσταση αν έχει ήδη διεγερθεί. Το κομβίο συναγερμού θα μπορεί να επαναλειτουργεί μετά την τοποθέτηση νέου γυάλινου παραθύρου. Όταν το παράθυρο ξεκλειδωθεί με το κλειδί δοκιμής (για εκτέλεση δοκιμής), τότε η επαναφορά του κομβίου στην κανονική του κατάσταση επιτυγχάνεται με την απομάκρυνση του κλειδιού.

Στο εμπρόσθιο τμήμα του κομβίου συναγερμού θα αναγράφονται οδηγίες χρήσης στα Αγγλικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Εύρος τάσης λειτουργίας : 24 V

Θερμοκρασία αποθήκευσης : -30°C μέχρι +70°C

Θερμοκρασίας λειτουργίας : 0°C μέχρι +50°C

Προστασία κατά DIN 40050 : IP54

Εγκατάσταση : Επίτοιχη ή ημιχωνωτή.

17.4.11. ΚΟΥΔΟΥΝΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Θα είναι ισχυρά κουδούνια προειδοποιητικού συναγερμού, με διάμετρο τυμπάνου 150 mm και κατάλληλα για σύνδεση με πίνακα πυρανίχνευσης 24 V dc, για συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε επιτηρούμενα κυκλώματα. Θα είναι δονούμενου τύπου ανεστραμμένου θόλου, επίτοιχης τοποθέτησης με το αντίστοιχο κουτί τοποθέτησης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα κουδούνια συναγερμού θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Τάση λειτουργία: 18-30 V
- Κατανάλωση λειτουργίας : 30 mA

Ακουστική ένταση σε απόσταση 1m από το σημείο τοποθέτησης : 96 dB

Θερμοκρασία Περιβάλλοντος : -10oC εως +55oC

Εγκατάσταση : Επίτοιχη

Προστασία κατά DIN 40050: IP 40 ο απλός

IP 55 ο περιβαντολλογικός τύπος

17.4.12. ΦΑΡΟΣΕΙΡΉΝΑ ΠΡΟΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η φανοσειρήνα συναγερμού θα είναι ηλεκτρονική και κατάλληλη για σύνδεση με πίνακα πυρανίχνευσης 24 V dc και θα περιλαμβάνει ακουστικό ταλαντωτή, ενισχυτή και μεγάφωνο, όλα τοποθετημένα σε περίβλημα από ελαφρό μέταλλο με πλαστικοποιημένη επικάλυψη. Παράλληλα θα φέρει φωτεινό σώμα το οποίο θα δίνει συναγερμό με διακοπτόμενο φωτεινό σήμα ισχυρής έντασης, εύκολα αντιληπτό απ' όλες τις κατευθύνσεις και σε μεγάλη απόσταση (λυχνία XENON).

Η ένταση του ήχου θα είναι ρυθμιζόμενη από το εσωτερικό της, ενώ θα έχει τη δυνατότητα για συνεχές ηχητικό σήμα προειδοποίησης η δύο διαφορετικά διακοπτόμενα σήματα εγκατάλειψης του χώρου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση λειτουργίας : 24 V dc

Κατανάλωση λειτουργίας : 20 mA

Συνεχής τόνος, ρυθμιζόμενος : 800 HZ έως 1000 HZ

Ακουστική ένταση : 100 dB τουλάχιστον

Θερμοκρασία περιβάλλοντος : -10°C εως +55°C
 Προστασία κατά DIN 40050 : IP 55

17.4.13. ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΈΝΔΕΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ (STOP ΑΕΡΙΟ)

Τοποθετείται έξω και πάνω από τις πόρτες των χώρων με αυτόματη κατάσβεση (π.χ. FM-200 ή CO₂) και ανάβει αυτόματα, όταν στο χώρο αυτό γίνεται κατάσβεση.

Αποτελείται από πλαστικό κουτί διαστάσεων 80 X 80 X 240 χιλ. περίπου, η δε μπροστινή πλευρά θα καλύπτεται από πλαστική διαφανή επιφάνεια, που θα γράφει προειδοποιητική ένδειξη της κατάσβεσης. Έχει μέσα λυχνίες πυράκτωσης περίπου 2x5W για τάση 24V .

17.4.14. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ

Ελεγχος και δοκιμές με την εγκατάσταση εκτός τάσης

- Ελεγχος εκτέλεσης εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα σχέδια και διαπίστωση αν έχουν εφαρμοσθεί οι απαιτούμενες σημάνσεις των καλωδίων και λοιπών στοιχείων της εγκατάστασης.
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών και μεταξύ αγωγών και γής. Η αντίσταση μόνωσης θα είναι 500 KΩ ή μεγαλύτερη.
- Μέτρηση της αντίστασης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων ανιχνευτών, κομβίων συναγερμού και ηχητικών μέσων.

Ελεγχος και δοκιμές με την εγκατάσταση υπό τάση (Οι έλεγχοι αφορούν τον κεντρικό αλλά και τους τοπικούς πίνακες πυρανίχνευσης)

- Μέτρηση του εύματος ηρεμίας κάθε ζώνης
- Μέτρηση της μέγιστης έντασης που απορροφάται από την εγκατάσταση.
- Ενεργοποίηση συναγερμού από έναν ανιχνευτή ή κομβίο συναγερμού για κάθε ζώνη. Στη συνέχεια ενεργοποίηση συναγερμού από δύο ανιχνευτές για κάθε ζώνη. Διαπίστωση καλής λειτουργίας οπτικών και ακουστικών μέσων συναγερμού.
- Επανάληψη των πιο πάνω συναγερμών με τάση γραμμής τη μέγιστη και την ελάχιστη τάση λειτουργίας των συσκευών και με λειτουργία από συσσωρευτές (διακοπή της κανονικής παροχής).
- Ενεργοποίηση σήματος σφάλματος με διακοπή κυκλώματος και βραχυκύκλωμα προς γη για κάθε κεντρική μονάδα επεξεργασίας.
- Ελεγχος του αδιάλειπτου της παροχής με μεταγωγή από την κανονική στην εφεδρική παροχή και αντίστροφα.
- Ελεγχος των κυρίων και βοηθητικών ασφαλειών και των αντίστοιχων σημάτων σφάλματος.
- Ελεγχος σε συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία της κανονικής λειτουργίας του εκεί εγκατεστημένου πίνακα.

17.5. ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Γενικά το δίκτυο ADDRESSABLE της εγκαταστάσεως πυρανίχνευσης θα γίνει με αγωγούς διατομής καλώδιο UTP cat5 2x2x0.4mm2mm2 LIYCY αθωράκιστο καλώδιο.

Στο συμβατικό δίκτυο οι καλωδιώσεις είναι NYM 2X1,5.

Γενικά για τις συρματώσεις και τις καλωδιώσεις θα ακολουθηθούν όσα αναφέρονται για τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (φωτισμός – κίνηση) και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στις συνδέσεις των διακλαδώσεων προς αποφυγή εξασθένησης του σήματος.

18. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας τύπου κλωβού περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή της μελέτης. Οι προδιαγραφές των κυριότερων υλικών του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας αναφέρονται παρακάτω:

18.1 ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΚΛΩΒΟΥ

18.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Θα κατασκευαστεί εγκατάσταση τύπου κλωβού FARADAY με στάθμη προστασίας και αποτελεσματικότητα ανάλογα με τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τη χρήση του κτιρίου, σύμφωνα με το ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 και το ευρωπαϊκό πρότυπο IEC 1024-1.

Για την προστασία του δικτύου μέσης τάσης (κυψέλες, καλώδια, Μ/Σ κ.λ.π.) του δικτύου χαμηλής τάσης, των τηλεφωνικών εγκαταστάσεων και γενικά όλων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων οποιασδήποτε τάσεως από το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης λόγω κεραυνών θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί αποχετευτές υπερτάσεως του κατάλληλου για κάθε περίπτωση τύπου.

18.1.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη μελέτη και την κατασκευή του αλεξικέραυνου, καθώς και για την παραλαβή του ισχύουν:

- το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 1197,
- οι Γερμανικοί Κανονισμοί αντικεραυνικής προστασίας DIN 57185 και VDE-185

PARTI 1 & 2 (LIGHTNING PROTECTION SYSTEM) καθώς και οι επίσημοι κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

18.1.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η κατασκευή του κλωβού FARADAY αποτελείται από το σύστημα σύλληψης το δώμα, τις καθόδους και το σύστημα γείωσης κάθε ένα από τα οποία περιλαμβάνει αντιστοίχως τα εξής :

□ Τους αγωγούς δώματος του κτιρίου, που αποτελούν τους συλλεκτήριους αγωγούς και οι οποίοι θα διαταχθούν πάνω στο δώμα του κτιρίου έτσι ώστε να σχηματίζουν βρόχους με πλευρές μεγίστου μήκους 10 ή 20 m, όπως απαιτείται από τη στάθμη προστασίας του κτιρίου. Ειδική πρόβλεψη θα γίνει για όλα τα προεξέχοντα τμήματα της υπερκατασκευής του κτιρίου.

□ Τους αγωγούς καθόδου, οι οποίοι θα κατεβαίνουν κατακόρυφα, στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια και έτσι ώστε η μέγιστη απόσταση μεταξύ τους να είναι αυτή που απαιτείται από τη στάθμη προστασίας του κτιρίου. Η σύνδεση των αγωγών καθόδου με το δακτύλιο ή τα ηλεκτρόδια γείωσης ή την θεμελιακή γείωση θα γίνεται μέσω λυόμενων συνδέσμων, για να υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της αγωγιμότητας της εγκατάστασης, σύμφωνα με τους κανονισμούς. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα προβλέπονται επίτοιχοι σε ύψος 1 m από το έδαφος ή μέσα σε φρεάτια.

□ Τον υπόγειο αγωγό γείωσης, τα ηλεκτρόδια γείωσης, τους συνδετικούς αγωγούς των ηλεκτροδίων με το δακτύλιο γείωσης και τα φρεάτια κεφαλής των ηλεκτροδίων γείωσης.

Σα σύστημα συλλήψεως του κεραυνού θα χρησιμοποιηθεί αγωγός από χαλκό ή από γαλβανισμένο χάλυβα, ο οποίος θα τοποθετηθεί περιμετρικά στα δώματα του κτιρίου. Η περιμετρική διαδρομή θα διασυνδέεται εγκάρσια με ίδιο αγωγό με τρόπο που να δημιουργείται στο δώμα ένα πλέγμα αγωγών, όπως φαίνεται στα σχέδια, ώστε κανένα σημείο του δώματος να μην απέχει από τον αγωγό απόσταση μεγαλύτερη των 5 ή 10 m, ανάλογα με τη στάθμη προστασίας του κτιρίου.

Στο σύστημα συλλήψεως κεραυνού θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά αντικείμενα του δώματος, επιφανείας μεγαλύτερης του 1 m² ή μήκους μεγαλύτερου των 2m, με αγωγό ίδιας διαμέτρου και χρήση ειδικών συνδετήρων. Θα συνδεθούν επίσης οι ιστοί κάθε είδους , καθώς και η εξάτμιση του Η/Ζ στην οποία θα τοποθετηθεί και ακίδα σύλληψης μήκους 30 cm.

Σαν αγωγοί μεταφοράς θα χρησιμοποιηθούν αγωγοί επίσης από χαλκό ή από γαλβανισμένο χάλυβα, οι οποίοι θα τοποθετηθεί περιμετρικά στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια.

Οι αγωγοί καθόδου θα είναι συνεχείς και συνδέονται αγωγή με τη χρησιμοποίηση καταλλήλου ειδικού εξαρτήματος στις καταλήξεις των δωματίων με το οριζόντιο σύστημα συλλήψεως.

Ο αγωγός μεταφοράς συνδέεται αγωγή με ειδικούς συνδέσμους με τα μεταλλικά αντικείμενα που τυχόν υπάρχουν κατακόρυφα κατά μήκος της πρόσοψης του κτιρίου (π.χ. σωλήνες για τις υδρορροές) όπως φαίνεται στα σχέδια.

Στο σύστημα σύλληψης και μεταφοράς κεραυνού θα συνδεθούν αγωγή και τα μεταλλικά στοιχεία σκίασης κ.λ.π. του κτιρίου.

Το σύστημα γείωσης θα αποτελείται από ταινία χαλκού ή γαλβανισμένου χάλυβα, που θα τοποθετηθεί περιμετρικά του κτιρίου σε βάθος 60 εκ ή θα είναι θεμελιακή γείωση. Κάθε κατακόρυφος αγωγός θα συνδέεται με την ταινία γείωσης μέσω ειδικού εξαρτήματος.

Περιμετρικά του κτιρίου, κατά μήκος της διαδρομής της ταινίας γείωσης και σε πυκνά σημεία, όπως φαίνεται στα σχέδια, θα τοποθετηθούν, αν απαιτηθεί, ειδικά ηλεκτρόδια γείωσης διαμέτρου 17 mm μήκους 1,5 m, όπως φαίνεται στα σχέδια. Η κεφαλή των ηλεκτροδίων αυτών θα σημειώνεται και ταυτόχρονα θα είναι επισκέψιμη μέσω φρεατίων 30 x 30 cm με χυτοσιδερένιο κάλυμμα.

18.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η εγκατάσταση του αλεξικέραυνου θα γίνει με χρήση εξαρτημάτων κατασκευασμένων ειδικά για τέτοια εγκατάσταση, όπως αυτά σημειώνονται στα σχέδια. Μεγάλη προσοχή θα δοθεί ώστε η εγκατάσταση του συστήματος συλλήψεως του κεραυνού να είναι καλαίσθητη καθώς επίσης και στα πιο κάτω σημεία.

Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται, θα χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι σφικτήρες για κάθε περίπτωση.

Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα θα γίνεται με τέτοιο τρόπο (όχι πολύ σφικτά) ώστε να επιτρέπουν την ολίσθηση των αγωγών κατά την αλλαγή του μήκους τους από τις μεταβολές των θερμοκρασιών.

Η χρησιμοποίηση του ειδικού εξαρτήματος απορρόφησης των συστολών - διαστολών είναι αναγκαία σε κάθε 50 m μήκους αγωγού και σε κάθε διασταύρωση αγωγών στα δώματα των κτιρίων.

Θα αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών και όπου απαιτείται η διέλευσή τους δια μέσου οικοδομικών στοιχείων όπως π.χ. μαρκίζες και γενικά οικοδομικές προεξοχές, για στεγανοποίηση των ορόφων κ.λ.π. θα χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα (διαπεραστήρας).

Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετούνται ανά 1,2 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα πριν από την αλλαγή και μετά.

Η ταινία γειώσεως θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε με κατακόρυφη τη μεγάλη της πλευρά κι γι' αυτό το σκοπό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κάθε 2 m σε όλο το μήκος της.

Τα αλεξικέραυνα προστασίας της εσωτερικής εγκατάστασης (αποχετευτές υπέρτασης) θα είναι κατά VDE 0675, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6805220.

Για την περίπτωση κατασκευής του συστήματος κλωβού με υλικά από γαλβανισμένο χάλυβα ισχύουν επί πλέον τα εξής:

18.2.1. ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ Φ8MM, (CU)

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8 mm, κατασκευασμένος από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu), ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου, αλλά και για συνδέσεις εντός εδάφους ή εντός σκυροδέματος, ΕΤΕ (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ) 6420008. Ο αγωγός θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2, και θα συνοδεύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.2.2. ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ Φ10 MM, (ST/TZN)

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ10 mm, από μορφοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 300 gr/m², ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου, αλλά και για συνδέσεις εντός εδάφους ή εντός σκυροδέματος, ΕΤΕ 6400010. Ο αγωγός θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 2, και θα συνοδεύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.2.3. ΤΑΙΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 30 X 3,5 MM (ST/TZN)

Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,5mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 300 gr/m², η οποία χρησιμοποιείται ως περιμετρική ή θεμελιακή γείωση, εντός εδάφους ή εντός σκυροδέματος, ΕΤΕ 6401030. Η ταινία θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένη, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 50164–2, και θα συνοδεύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.2.4. ΤΑΙΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 30 X 3 MM, (CU/ESN)

Ταινία διαστάσεων 30 mm x 3 mm, από επικασσιτερομένο χαλκό, η οποία χρησιμοποιείται ως περιμετρική ή θεμελιακή γείωση, εντός εδάφους ή εντός σκυροδέματος, ή ως Συγκεντρωτικός Δακτύλιος Αμέσου Γειώσεως (ΣΔΑΓ) εντός εσωτερικού χώρου, ΕΤΕ 6422330. Η ταινία θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένη, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 2, και θα συνοδεύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.2.5. ΑΚΙΔΑ ΓΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (CU/ESN)

Ακίδα συλλήψεως, η οποία χρησιμοποιείται για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα δομικών ή μεταλλικών εξάρσεων, ΕΤΕ 6421215. Η ακίδα έχει διαστάσεις $\Phi 16 \text{ mm} \times 1500 \text{ mm}$ και είναι κατασκευασμένη από επικασσιτερομένο χαλκό (Cu/eSn). Η ακίδα στηρίζεται σε κατακόρυφη επιφάνεια με δύο στηρίγματα κατά DIN 48804B3 και 48805E, ΕΤΕ 6121300 και συνδέεται με τους συλλεκτήριους αγωγούς με σφιγκτήρα, ΕΤΕ 6225200 δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1. Η ακίδα θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένη σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών. Η σύνδεση της ακίδας με τον σφιγκτήρα θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Όλα τα εξαρτήματα συνδέσεων και στηρίξεων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και ενδεικτικών τύπων που αναφέρονται πιο κάτω.

18.3.1. ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών για μονωμένα ή στεγανοποιημένα δώματα ή δώματα με επικάλυψη βότσαλου, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130101. Χρησιμοποιείται για χαλύβδινους, χάλκινους, ή αγωγούς κράματος αλουμινίου, διαμέτρου $\Phi 8\text{-}10\text{mm}$. Είναι διμερές και κατασκευάζεται από πλαστικό περίβλημα ανθεκτικό στις καιρικές μεταβολές. Το πάνω μέρος του έχει μορφή κολουρου κώνου, ενώ το κάτω μέρος του έχει την μορφή βάσης επί της οποίας προσαρμόζεται το πάνω μέρος μετά το γέμισμά του με μπετόν (άμμος-τσιμέντο).

18.3.2. ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ Η ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ ΓΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Η ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΙΧΟΥ Η ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών ή αγωγών καθόδου για οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6121100. Χρησιμοποιείται για χάλκινους αγωγούς, διαμέτρου $\Phi 8\text{mm}$ ή για πολύκλωνους αγωγούς διατομής 50mm^2 . Είναι κατασκευασμένο από χάλκινοέλασμα, διαστάσεων $20\text{mm} \times 3\text{mm}$, εφοδιασμένο με ροδέλα αποστάσεως. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο ανοξειδωτες βίδες $M6 \times 16\text{mm}$, κατά EN ISO 1207. Η στερέωσή του πραγματοποιείται με UPAT $\Phi 8$ και ξυλόβιδα ανοξειδωτή (INOX A2). Το στήριγμα είναι κατά DIN 48805E και 48828.

18.3.3. ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ Η ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

Στήριγμα για τη κατακόρυφη τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, κατά DIN 48833, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103015. Το στήριγμα είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο πάχους 3 mm, μήκους 250 mm, και βάθους εμπήξεως 150 mm που μπορεί να στηρίξει ταινία πλάτους 30 ή 40 mm και αγωγό $\Phi 8/10$ χαλύβδινο ή χάλκινο. Τα στηρίγματα τοποθετούνται ανά 2 m περίπου, ώστε να διατηρούν το κατακόρυφο της ταινίας αφ'ενός, αφ'ετέρου προ της επίχωσης ή σκυροδέτησης (περίπτωση θεμελιακής γειώσεως) να αφήνουν διάκενο από τη βάση του χαντακιού τουλάχιστον 50 mm ώστε να εναποτεθεί κάτω από την

ταινία χρώμα, κατά την επίχωση, και σκυρόδεμα σε περίπτωση σκυροδέτησης, ώστε ο αγωγός γείωσης να περιβάλλεται με καλής ποιότητας υλικό. Η στήριξη του αγωγού ή της ταινίας επιτυγχάνεται με ελατηριωτή σύσφιξη του στηρίγματος, το οποίο προηγουμένως έχει πακτωθεί στο έδαφος.

18.3.4. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΩΝ (St/tZn)

Σύνδεσμος για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ10mm, ή ταινιών, διαστάσεων έως 40mm x 4mm, με σπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως Φ24mm, ή με εγκιβωτισμένη θεμελιακή γείωση τύπου “H” (Heavy type) ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201000. Είναι κατασκευασμένος, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του σπλισμού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες) θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M10 x 30mm, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια M10, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.5. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΩΝ Cu

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου για την σύνδεση ή την σύσφιξη, εντός και εκτός εδάφους, χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, τύπου “H” (Heavy type), ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6221818. Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα πλακίδια του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Ο σφιγκτήρας είναι εφοδιασμένος με ενδιάμεσο πλακίδιο ίδιου υλικού, πάχους 2mm, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και κατά την σύσφιξη των αγωγών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες (inox, A2), διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια (inox, A2), διαστάσεων M8 κατά EN 24032. Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.6. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΩΝ – ΤΑΙΝΙΑΣ

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου για την σύσφιξη ή την διακλάδωση χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm ή 50mm², και χάλκινων ταινιών, πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου “H” (Heavy type), ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6228030. Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα πλακίδια του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας – αγωγού κυκλικής διατομής) με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες INOX (A2), διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια INOX (A2), διαστάσεων M8 κατά EN 24032. Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός

και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.7. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΤΑΙΝΙΩΝ /ΤΑΙΝΙΩΝ (St/tZN)

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου για την σύσφιξη χαλύβδινων ταινιών πάχους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type), ΕΤΕ 6204130. Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τα πλακίδιά του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Ο σφιγκτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm του ίδιου υλικού, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και κατά την σύσφιξη των ταινιών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των ταινιών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά EN 24032. Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.8. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ Η ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΤΑΙΝΙΩΝ /ΤΑΙΝΙΩΝ (CU)

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου για την σύσφιξη, χάλκινων ταινιών πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type), ΕΤΕ 6224130. Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα πλακίδιά του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Ο σφιγκτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο, πάχους 2mm του ίδιου υλικού, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και κατά την σύσφιξη των ταινιών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των ταινιών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες INOX (A2), διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια INOX (A2), διαστάσεων M8 κατά EN 24032. Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.9. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ (ΜΟΝΟΣ) ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ (CU)

Μονός σφιγκτήρας σύνδεσης χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8mm, εντός και εκτός εδάφους, ΕΤΕ 6225100. Είναι κατασκευασμένος από από χυτό χαλκό (Cu). Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με μία ειδική βίδα ορειχάλκινη επιχαλκωμένη (MS/eCu), διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού, κατά DIN 48837, και με ένα εξάγωνο περικόχλιο θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων M10, κατά DIN 934, που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφιγκτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφιγκτήρα και του περικοχλίου. Ο σφιγκτήρας θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

18.3.10. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ (ΔΙΠΛΟΣ) ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ (CU)

Διπλός σφιγκτήρας πολλαπλής χρήσης για την επιμήκυνση ή την διακλάδωση χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου $\Phi 8\text{mm}$ ή πολύκλωνων αγωγών $50\text{mm}^2 - 70\text{mm}^2$, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type), ETE 6225200. Είναι κατασκευασμένος από χυτό χαλκό (Cu). Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο ειδικές βίδες ορειχάλκινες επιχαλκωμένες (MS/eCu), διαστάσεων $M10 \times 25\text{mm}$, κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού, κατά DIN 48837, και με δύο εξάγωνα περικόχλια (INOX, A2), διαστάσεων $M10$, κατά EN 24032, που συσφίγγουν τον αγωγό επί της βάσεως του σφιγκτήρα.

Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφιγκτήρα και του περικοχλίου. Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA , κυματομορφής $10/350\mu\text{s}$, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.11. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΟΠΛΙΣΜΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ST/TZN)

Σύνδεσμος για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου $\Phi 10\text{mm}$, ή ταινιών, διαστάσεων έως $40\text{mm} \times 4\text{mm}$, με οπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως $\Phi 24\text{mm}$, τύπου "H" (Heavy type) ETE 6201000. Είναι κατασκευασμένος, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του οπλισμού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες) θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων $M10 \times 30\text{mm}$, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια $M10$, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA , κυματομορφής $10/350\mu\text{s}$, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.12. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΥΘΥΣ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (CU)

Σύνδεσμος ευθύς, τύπου "H" (Heavy type), ETE 6225300, κατάλληλος για τη σύνδεση χάλκινου αγωγού κυκλικής διατομής, διαμέτρου $\Phi 8/10\text{mm}$, με επίπεδη μεταλλική επιφάνεια. Είναι κατασκευασμένος από χυτό χαλκό (Cu). Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη βίδα, διαστάσεων $M10 \times 25\text{mm}$, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, και με εξάγωνο περικόχλιο θερμά επιψευδαργυρωμένο $M10\text{mm}$, κατά EN 24032. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες $M8$ ή $M10$, και αντίστοιχα περικόχλια $M8 - M10$ του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA , κυματομορφής $10/350\mu\text{s}$. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.13. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΜΟΡΦΗΣ ΓΩΝΙΑΚΟΥ ΑΚΡΟΔΕΚΤΗ (CU)

Σύνδεσμος μορφής γωνιακού ακροδέκτου για την σύνδεση χάλκινου αγωγού κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, με επίπεδη μεταλλική επιφάνεια "H" (Heavy type), ΕΤΕ 6225400. Είναι κατασκευασμένος από χυτο χαλκό (Cu). Η σύσφιξη του αγωγού με τον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα ορειχάλκινη επιχαλκωμένη, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837 και με εξάγωνο περικόχλιο (INOX, A2), M10 κατά EN 24032. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες M8 ή M10 και αντίστοιχα περικόχλια M8 ή M10 του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.14. ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΟ ΕΝΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ (St/tZN)

Περιλαίμιο ενός σημείου, ΕΤΕ 6501300 έως 600, κατάλληλο για σωλήνα 3 έως 6". Είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο έλασμα, διαστάσεων 40mm x 3mm, διμερές. Η σύσφιξη του περιλαιμίου επί του σωλήνος πραγματοποιείται με δύο χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες εξάγωνες βίδες M8 x 20mm, κατά EN 24017 και δύο χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα περικόχλια M8, κατά EN 24032. Η σύνδεση του περιλαιμίου με αγωγό, διαμέτρου Φ8/10mm, χαλύβδινο ή κράματος αλουμινίου πραγματοποιείται με σφικτήρα ΕΤΕ 6205100 ενώ με χάλκινο αγωγό διαμέτρου Φ8/10mm με μονό σφικτήρα ΕΤΕ 6225101 ή 6225100 και κατάλληλης INOX επαφής 6510100. Το περιλαίμιο θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 1, με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), και θα συνοδεύετε με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών. Η σύνδεση του περιλαιμίου με τον σφικτήρα θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.15. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΜΕΣΟΥ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

Σύνδεσμος αμέσου γειώσεως επίπεδης επιφανείας χαλύβδινης ή αλουμινίου με αγωγό Φ8 ή Φ10 mm χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χαλκού μέσω διμεταλλικής επαφής CUPAL ενδεικτικού τύπου. Ο σύνδεσμος είναι κατά DIN 48840B χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος διμερής. Το πάνω μέρος του είναι από έλασμα 28 x 2,5, το δε κάτω από έλασμα 28 x 2 mm. Ο σύνδεσμος συνδέεται επί της μεταλλικής επιφανείας με δύο βίδες M6 x 16 εξάγωνες χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες κατά DIN 933, που βιδώνονται σε τυφλά περικόχλια αλουμινίου με εσωτερικό σπείρωμα M6, ΕΤΕ 6504404 ή 6504405 που περτσινώνονται στην μεταλλική επιφάνεια που πρέπει να γεφυρωθεί. Η σύνδεση με τον αγωγό Φ8/10 mm πραγματοποιείται με σφικτήρα κατά DIN 48837A, χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (μέσω διμεταλλικής επαφής CUPAL για χάλκινους αγωγούς).

18.3.16. ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΑΓΩΓΩΝ / ΤΑΙΝΙΩΝ (St/tZN)

Στήριγμα για την κατακόρυφο τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, ΕΤΕ 6103015. Το στήριγμα μπορεί να στηρίζει χαλύβδινη ή χάλκινη ταινία, πλάτους 30mm έως 40mm, και χαλύβδινο ή χάλκινο αγωγό, διαμέτρου Φ8/10mm. Είναι κατασκευασμένο από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), και οι διαστάσεις του είναι πάχος 3mm, μήκος 250mm και βάθος εμπήξεως 150mm. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο κατά DIN 48833.

18.3.17. ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΑΓΩΓΩΝ ΓΙΑ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΙΧΟΥ Η ΒΕΤΟΝ (CU)

Στήριγμα συλλεκτριών αγωγών ή αγωγών καθόδου για οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος, ΕΤΕ 6121100. Χρησιμοποιείται για χάλκινους αγωγούς, διαμέτρου Φ8/10mm. Είναι κατασκευασμένο από χάλκινο (Cu) έλασμα, διαστάσεων 20mm x 3mm, εφοδιασμένο με ροδέλα αποστάσεως. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο ανοξειδωτες βίδες (inox A2) με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16mm, κατά EN ISO 1207. Η στερέωσή του πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα ανοξειδωτη (INOX A2). Το στήριγμα είναι κατά DIN 48805E και 48828Q. Δηλαδή προμήθεια και προσκόμιση των υλικών στον τόπο του έργου, εγκατάσταση, σύνδεση, έλεγχο και παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

18.3.18. ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΥΣΤΟΛΩΝ – ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ

Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών χάλκινων συλλεκτριών αγωγών, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6422300. Είναι κατασκευασμένο από χάλκινο έλασμα διαστάσεων 20mm x 3mm. Τοποθετείται ανά περίπου 20m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτρίου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτριών αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο διπλούς χάλκινους σφικτήρες, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225200. Το εξάρτημα απορρόφησης συστολών – διαστολών θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 2, και θα συνοδεύεται με δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Η διάταξη του εξαρτήματος απορρόφησης συστολών – διαστολών και των δύο διπλών σφικτήρων θα πρέπει επίσης, να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.19. ΑΚΡΟΔΕΚΤΗΣ ΓΙΑ ΓΕΦΥΡΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Σύνδεσμος μορφής γωνιακού ακροδέκτη κατά DIN 48837D, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225400, από χυτό χαλκό, κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χάλκινου διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή χάλκινη επιφάνεια.

Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χάλκινη M10x25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 χάλκινο μετηνπαραμβολή ροδέλλας ασφαλείας (GROVER ή ισοδύναμο). Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες ανοξειδωτες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 με την παρεμβολή διμεταλλικής επαφής CUPAL, σε περίπτωση σύνδεσης με χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια.

18.3.20. ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΟ – ΚΟΛΑΡΟ

Περιλαίμιο - κολάρο, ενός ή δύο σημείων ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501400-6501600, ή 6502400 - 6502600 από χαλύβδινο έλασμα 40 x 4mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές. Η σύσφιξή του επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M10 x 30 DIN 933 και δύο περικόχλια M10 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205100.

Δοκιμασμένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

18.3.21. ΥΠΟΔΟΧΗ ΓΕΙΩΣΗΣ (INOX)

Υποδοχή γείωσης, η οποία χρησιμοποιείται για τη σύνδεση εγκιβωτισμένων αγωγών ή αγωγούς γειώσεως με εγκιβωτισμένους αγωγούς ή γενικά για την σύνδεση εγκιβωτισμένων αγωγών με εξωτερικούς, ΕΤΕ 6514408 ή 6514410. Είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα (INOX A2).

Η σύνδεση της υποδοχής με τα εγκιβωτισμένα στοιχεία της εγκατάστασης επιτυγχάνεται με κατάλληλο σφικτήρα ανάλογου υλικού για αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης, ΕΤΕ 62 01 818. Η δε σύνδεση με τα εμφανή μέρη επιτυγχάνεται με σύνδεσμο, ΕΤΕ 62 05 400, και δύο βίδες ανοξείδωτες M8 x 20 DIN 933. Η υποδοχή γείωσης θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύετε με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

18.3.22. ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΕΠΑΦΗ CUPAL

Η διμεταλλική επαφή CUPAL θα είναι κυλινδρικής μορφής, κατάλληλη για σύνδεση χάλκινου αγωγού κυκλικής διατομής Φ8 ή Φ10 με χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια για την αποφυγή γαλβανικού φαινομένου.

18.3.23. ΕΠΑΦΗ INOX

Επαφή INOX επίπεδη με δύο οπές Φ14 mm. Παρεμβάλλεται ανάμεσα σε χάλκινα και χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα υλικά, ΕΤΕ 6510100. Δηλαδή προμήθεια και προσκόμιση του υλικού στον τόπο του έργου, εγκατάσταση, σύνδεση, έλεγχο και παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

18.3.24. ΔΙΑΠΕΡΑΣΤΗΡΑΣ ΔΙΜΕΡΗΣ ΑΠΟ ΝΕΟΠΡΕΝ

Διαπεραστήρας διμερής από ΝΕΟΠΡΕΝ διαστάσεων Φ35 x 70mm για τη διέλευση αγωγού συλλεκτηρίου ή απαγωγού Φ8 ή Φ10 χαλύβδινου, αλουμινίου ή χαλκού με παράλληλη στεγανοποίηση της διαπερνούμενης επιφανείας (στέγης ή μαρκίζας). Ο διαπεραστήρας χρησιμοποιείται όπου απαιτείται η διάτρηση κεραμοσκεπής και η γεφύρωση μεταλλικών κατασκευών της στέγης, ζευκτών, με τους συλλεκτήριους αγωγούς ή για την αποφυγή καμπυλών και την όσο το δυνατόν κατακόρυφο όδευση του αγωγού καθόδου, σε περίπτωση στεγών, που προεξέχουν των κατακόρυφων τοίχων ή μαρκίζων ή βεραντών. Η βάση του διαπεραστήρα φέρει εξωτερικά πτερύγια και κατά την διέλευση του αγωγού διογκούνται και αγκυρώνονται στα τοιχώματα της οπής την οποία και στεγανοποιούν, το δε κάλυμμα στεγανοποιεί τον αγωγό. Το ΝΕΟΠΡΕΝ είναι ειδικό κράμα, για να αντέχει σε έκθεση τον εξωτερικό χώρο, ηλιακή ακτινοβολία-ψύχος, δίχως να αλλοιώνονται τα χαρακτηριστικά του με την πάροδο του χρόνου.

18.3.25. ΡΟΔΕΛΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ (PVC)

Ροδέλα στεγανοποίησης για στηρίγματα που φέρουν ροδέλα αποστάσεως, ΕΤΕ 6103201. Είναι κατασκευασμένη από PVC.

18.3.26. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ PVC

Αντιδιαβρωτική ταινία PVC αυτοκόλλητη κατάλληλη για την προστασία αγωγών κατά την είσοδό τους στο έδαφος, όπως επίσης και συνδέσεων εντός του εδάφους όταν απαιτείται αντιδιαβρωτική

προστασία. Η ταινία πληροί τις απαιτήσεις BS 3924 και έχει πλάτος 50 mm και ελάχιστο πάχος 0,5 mm.

18.3.27. ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΕΦΥΡΑ (CU/NI)

Εξισωτής δυναμικού, διαστάσεων 170mm x 50mm x 50mm, ΕΤΕ 6600000. Ο εξισωτής δυναμικού αποτελείται από μία πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την στήριξη της επί του τοίχου, και κουμπωτό κάλυμα. Ο εξισωτής είναι σύμφωνος με τα VDE 0190 και 0100 και φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Ζυγό ορειχάλκινο επιπικελωμένο, διαστάσεων 140mm x 15mm x 15mm, που φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10, όπου η σύσφιξη του επιτυγχάνεται μέσω μιας βίδας εξάγωνης χαλύβδινης επιπυδαργυρωμένης M8 x 20mm, κατά EN 24017,
- Επτά υποδοχές για αγωγούς διατομής από 2,5mm² έως 25mm², όπου η σύσφιξη των επιτυγχάνεται μέσω δύο βιδών χαλύβδινων θερμά επιπυδαργυρωμένων M4 x 10mm, κατά EN ISO1207.
- Μίας υποδοχής ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30 x 3,5mm, όπου η σύσφιξη της πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλιών εξαγώνων M6 x 20, κατά EN 24017.

Ο εξισωτής δυναμικού θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 1, με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), και σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 2, και θα συνοδεύετε με Δελτία Αποτελεσμάτων Δοκιμών. Δηλαδή προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

18.3.28. ΛΥΟΜΕΝΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ

Λυόμενος σύνδεσμος, τύπου "H" (Heavy type), ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225000, κατάλληλος για τη σύνδεση χάλκινων αγωγών, κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm. Τοποθετείται 1,5 – 2 m πάνω από τη στάθμη εδάφους σε κάθε αγωγό καθόδου για διευκόλυνση των ηλεκτρικών μετρήσεων του ΣΑΠ. Είναι κατασκευασμένος από χυτό χαλκό (Cu). Ο σφιγκτήρας αποτελείται από δύο ακροδέκτες και η σύσφιξη του αγωγού στον κάθε ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική ορειχάλκινη επιχαλκωμένη (Ms/eCu) βίδα, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, και με εξάγωνο περικόχλιο INOX (A2) M10mm, κατά EN 24032. Οι δύο ακροδέκτες είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με δύο βίδες INOX (A2) M8x20 κατά EN 24017 και περικόχλιο κατά EN 24032 ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.29. ΛΥΟΜΕΝΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΓΩΓΟΥ – ΤΑΙΝΙΑΣ

Λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου γειώσεως διμερής κατά DIN 48835E, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225130 από χυτό χαλκό κατά DIN 48801, κατάλληλος για σύσφιξη αγωγού χάλκινου κυκλικής διατομής Φ8/10 με χάλκινη ταινία πλάτους 30mm. Τοποθετείται σε κάθε αγωγό καθόδου για διευκόλυνση των ηλεκτρικών μετρήσεων του ΣΑΠ. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με δύο βίδες εξάγωνες M8 x 20 κατά DIN 933 ανοξειδωτες ή χάλκινες, με την παρεμβολή ροδέλλας ασφαλείας (GROVER ή ισοδύναμο).

18.3.30. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΘΟΔΟΥ

Προστατευτικός αγωγός καθόδου διαμέτρου Φ16mm κατά DIN 48850 ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ

6423200 από χαλκό, στηριζόμενος σε κατακόρυφη επιφάνεια μέσω δύο τουλάχιστον στηριγμάτων κατά DIN 48804 B3 - 48805E, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6121300 ή 6121310 ή 6122316 και συνδεδεμένο με τον αγωγό καθόδου Φ8 χαλκού μεσφικτήρα κατά DIN 48837B ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225200 και με την γείωση με αγωγό χάλκινο Φ8 με σφικτήρα κατά DIN 48837B ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225200.

18.3.31. ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΕΩΣ,

Ηλεκτρόδιο γειώσεως, Φ14x1500mm, κατασκευασμένο από χαλύβδινη ψυχή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένο με πάχος επιχάλκωσης 254μm, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6321415. Το ηλεκτρόδιο θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 2, και θα συνοδεύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών. Η σύνδεση του ηλεκτροδίου με τον σφικτήρα σύνδεσης του αγωγού θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδிகνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.32. ΓΕΙΩΤΗΣ ΤΥΠΟΥ “Ε”

Γειωτής τύπου “Ε”, χάλκινος, ο οποίος αποτελείται από δύο βασικά στοιχεία, το στοιχείο “Π”, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6321001, και το στοιχείο “Γ”, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6321002. Οι διαστάσεις των στοιχείων είναι:

- Στοιχείο “Π” αποτελείται από τρεις πλάκες, εκ των οποίων οι δύο πλάκες έχουν διαστάσεις 500mm x 500mm, ενώ η τρίτη έχει διαστάσεις 750mm x 500mm.
- Στοιχείο “Γ” αποτελείται από δύο πλάκες, εκ των οποίων η πρώτη πλάκα έχει διαστάσεις 750mm x 500mm και η δεύτερη πλάκα έχει διαστάσεις 500mm x 500mm.

Ο γειωτής “Ε” θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164- 2, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών. Η σύνδεση του γειωτή με τον σφικτήρα σύνδεσης του αγωγού θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

18.3.33. ΡΟΔΕΛΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΝΕΟΠΡΕΝ

Ροδέλα από ΝΕΟΠΡΕΝ ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 200, κατάλληλη για ροδέλα αποστάσεως στηριγμάτων DIN 48805E, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 01 100, 61 01 300 κ.λπ. ομοίων. Η χρησιμοποίηση της ροδέλας είναι επιβεβλημένη για τοποθετήσεις στηριγμάτων σε οριζόντιες μη στεγανοποιημένες επιφάνειες. Με αυτόν τον τρόπο προστατεύεται η βίδα πακτώσεως από οξειδώσεις, ώστε να μη διογκωθεί και να προξενήσει ρωγμές στην επιφάνεια εδράσεως.

18.3.34. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ PVC

Αντιδιαβρωτική ταινία PVC ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 300 αυτοκόλλητη κατάλληλη για την προστασία αγωγών κατά την είσοδο του στο έδαφος, όπως επίσης και συνδέσεων εντός του εδάφους όταν απαιτείται αντιδιαβρωτική προστασία. Η ταινία πληροί τις απαιτήσεις BS 3924 και έχει πλάτος 50 mm και ελάχιστο πάχος 0,5 mm.

18.4. ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΕΡΑΥΝΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΧΤ

18.4.1. ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Μονοφασικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων ΕΤΕ 6808150 κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 220 / 380 V. Προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία. Ο απαγωγός είναι εφοδιασμένος

με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, φέρει μηχανική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο απαγωγός φέρει επίσης μία κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη - τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται μετά τον Γενικό Διακόπτη του πίνακα και πριν τις Γενικές Ασφάλειες.

18.4.2. ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ/ ΚΕΡΑΙΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων ΕΤΕ 68 10 350 ομοαξονικού καλωδίου. Η επιλογή του κατάλληλου απαγωγού γίνεται σε συνάρτηση της ισχύος του πομποδέκτη και της συχνότητας του σήματος. Απαγωγείς κατάλληλα σχεδιασμένοι για την προστασία πομποδεκτών που είναι συνδεδεμένοι με κεραίες UHF και VHF σε Ραδιοτηλεοπτικούς Σταθμούς, Σταθμούς κινητής τηλεφωνίας κ.λ.π.,

18.4.3. ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Για την προστασία της συσκευής τηλεφώνου ή Fax πρέπει να τοποθετηθεί απαγωγός ατμοσφαιρικών κρουστικών υπερτάσεων, ΕΤΕ 6805810 Αυτό παρεμβάλλεται σε σειρά στη γραμμή και από έναν ειδικό ακροδέκτη συνδέεται με τη γείωση της πρίζας shucko από την οποία τροφοδοτείται.

18.4.4. ΑΠΑΓΩΓΕΑΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ, DATA

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων (ο τύπος διαμορφώνεται ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά) κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Η εξαιρετικά γρήγορη απόκρισή τους και η χαμηλή προσφερόμενη παραμένουσα τάση ακόμη και στην περίπτωση ιδιαίτερα υψηλών κρουστικών ρευμάτων, τους κάνουν ιδιαίτερα κατάλληλους για την προστασία γραμμών σημάτων και δεδομένων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εξόδους RS – 232, RS – 422, RS – 423, RS – 485 Παρέχουν το ίδιο καλή προστασία τόσο Line to Line όσο και Line to Ground. Διαθέτουν δύο βαθμίδες προστασίας. Με την πρώτη αποκόπτουν την κορυφή του κρουστικού κύματος σε χρόνο λιγότερο από νανοδευτερόλεπτα (ns) και με τη δεύτερη απορροφούν το κεραυνικό ρεύμα

μέχρι και 20.000 A μέσω απαγωγέων Ευγενούς αερίου μέσα σε μικροδευτερόλεπτα (μs). Τόσο το εσωτερικό του περιβλήματος όσο και το περίβλημα είναι εμβαπτισμένο σε αντιπυρική ρητίνη.

Διαθέτουν υποδοχή για την θωράκιση του καλωδίου. Χρησιμοποιούν βίδα αντιδονοτηκού τύπου. Τοποθετούνται στο τέλος κάθε γραμμής σήματος, στην γραμμή των data ή σε current loops. Απαιτείται ένας απαγωγός για κάθε ζεύγος καλωδίων (σήμα) ενώ τοποθετούνται δύο από τους παραπάνω απαγωγούς στις άκρες του καλωδίου που συνδέει πομπό και δέκτη. Απαγωγός

κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων τα οποία βρίσκονται στην Βιομηχανία όπως P.L.C, Αισθητήρες μέτρησης (θερμοκρασίας κ.λ.π), όργανα μέτρησης, στην Κινητή τηλεφωνία, σε Ραδιοφωνικούς σταθμούς, στη σηματοδότηση και σε πάρα πολλές άλλες εφαρμογές.

18.4.5. ΣΠΙΝΘΗΡΙΣΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Θα είναι σε στεγανό μεταλλοενδεδυμένο περίβλημα, για εσωτερική ή εξωτερική εγκατάσταση, κατάλληλος για σύνδεση δύο απομονωμένων συστημάτων γείωσης, ηλεκτρονικών ή ηλεκτρικών συσκευών, για την αποφυγή διαφοράς δυναμικού μεταξύ τους (όταν απαιτείται ανεξάρτητη γείωση ηλεκτρονικών συσκευών για αποφυγή παρεμβολών).

19. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΒΟΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης του συστήματος προβολών της αίθουσας διαλέξεων-σεμιναρίων θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

19.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος προβολών και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE. Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τυποποιημένου μήκους, τύπου HDMI, VGA, RCA.

Τα καλώδια HDMI μήκους έως 30m, θα είναι κατάλληλα για την μετάδοση υψηλής ευκρίνειας σήματος εικόνας/ήχου από/προς τον videoprojector

Τα καλώδια VGA μήκους έως 30m, θα είναι κατάλληλα για την μετάδοση σήματος εικόνας από/προς τον videoprojector.

Τα καλώδια RCA μήκους έως 30m, θα είναι κατάλληλα για την μετάδοση σήματος εικόνας/ήχου από/προς τον videoprojector.

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- ~ Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων

- ~ Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους

- ~ Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη

- ~ Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

19.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΧΟΥ-ΕΙΚΟΝΑΣ

Τα στοιχεία **HDMI**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (**περιλαμβάνονται στην προμήθεια**) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

Τα στοιχεία **HD15 ή VGA**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (**περιλαμβάνονται στην προμήθεια**) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

Τα στοιχεία **3xRCA**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (**περιλαμβάνονται στην προμήθεια**) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

19.3. ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ VIDEO ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ 3.200 ANSI LUMENS

Η συσκευή προβολής θα έχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : Λαμπτήρα τεχνολογίας SHP 300W. Διάρκεια ζωής 5.000 ώρες.

- Φωτεινότητα 3.000 ANSI Lumens.
- Λόγος αντίθεσης Λευκό/Μαύρο 2500:1.
- Ανάλυση 1024x768 (συνολικά 786,432 pixels). 600 γραμμές video
- Συχνότητα κάθετης σάρωσης 50-95Hz και οριζόντιας 15-100KHz
- Φακός: F/2.4-2.6, f=37-46mm
- Ενσωματωμένο ηχείο 2W
- Θόρυβος ανεμιστήρα 32dB (low mode)
- Συμβατότητα με H/Y 640x480 έως 1024x768
- Συμβατότητα video NTSC / NTSC4.43 / PAL(PAL-M,N) / SECAM / PAL-60/DVD / HDTV(720p,1.080i)/SCART (RGB + 1VSync).

- Είσοδοι
 - PC1 (RGB : 2 mini D-Sub 15-pin, 1x DVI-D (with HDCP))
 - PC audio: 1 x stereo mini jack
 - Video 1: RCA-type + 1 x S-Video
 - Video Audio: 2 x Stereo RCA(L, R)
- Έξοδοι:
 - RGB: mini D-Sub 15-pin
 - Audio: Stereo mini jack
- Επικοινωνία:
 - RS-232C (DIN 8pin),
 - USB υποδοχή για mouse
- Πλήρες set καλωδίων, infrared remote control.

Ενδεικτικός τύπος: MITSUBISHI LVP-XD490U

19.4. ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ VIDEO ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ 2400 ANSI LUMENS

Ο Video projector θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση στην οροφή. Θα είναι μικρών διαστάσεων, τύπου LCD.

Θα διαθέτει φακό LCD 0,7" x 3 ACTIVE MATRIX.

Θα είναι υψηλής ανάλυσης SVGA 1024 x 768 pixels ή 1280 x 1024 compressed και 550 TV lines (NTSC)

Θα έχει μέγεθος προβολής οθόνης τουλάχιστον 20”- 300” διαγωνίως (0,7μ μέχρι 7μ οθόνη).

Θα είναι φωτεινότητας 2400 lumens ANSI πραγματικά με υψηλή φωτεινότητα για προβολές και σε χώρους με φως.

Θα έχει αυτόματη αντιγραφή γεωμετρίας.

Θα παίζει όλα τα συστήματα Video (PAL/SECAM/NTSC). Θα έχει πρόγραμμα αυτοελέγχου.

Θα έχει εισόδους RGB, Composite Video, S-Video και θα συνδέεται με VIDEO, CAMERA κλπ.

Θα είναι κατάλληλο για χρήση DATA για απ’ευθείας σύνδεση με την έξοδο COMPUTER με εισόδους VGA

Θα συνοδεύεται από χειριστήριο χωνευτό στον τοίχο, που θα φέρει λήψεις για την σύνδεση όλων των τύπων πηγών εικόνας.

19.5. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΟΘΟΝΗ

Θα διαθέτει ειδικό αλουμινένιο προφίλ εντός του οποίου θα τυλίσσεται το ειδικό πανί προβολής και το οποίο θα αναρτάται από την οροφή ,και αθόρυβο μηχανισμό ξετυλίγματος και επανατυλίγματος. Ο χειρισμός της οθόνης θα γίνεται από ενσύρματο τηλεχειριστήριο.

20. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

Όλα τα υλικά του συστήματος συναγερμού θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

20.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Τα καλώδια θα είναι τύπου UTP cat 6, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος CCTV, με σήμανση CE και προδιαγραφές κατά ISO/IEC 11801, EN 50173-1και EIA/TIA 568B, **Διατομής 4x2x0,23mm (4 ζευγών).**

20.2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΑΣ (DVR)

Ο **καταγραφέας** θα προσφέρει εξαιρετική ποιότητα στην απόδοση και την υψηλή ποιότητα εγγραφής για επιτήρηση βίντεο IP εφαρμογών. Θα είναι κατάλληλος για εφαρμογές όπου οι λεπτομέρειες είναι κρίσιμες για την αναγνώριση και θα διαθέτει ισχυρό επεξεργαστή με έως και 4K ανάλυση. Επιπλέον θα διαθέτει λειτουργία απομακρυσμένης διαχείρισης και ελέγχου καθώς και κεντρική αποθήκευση. Επιπλέον θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Κύριος επεξεργαστής τετραπλού πυρήνα
- Λειτουργικό σύστημα LINUX ενσωματωμένο
- Διασύνδεση 1 HDMI (έως 3840 x 2160), 1 VGA
- Συμπύεση Smart H.265 + / H.265 / Smart H.264 + / H.264 / MJPEG

- ~ Ανάλυση 12MP, 8MP, 6MP, 5MP, 4MP, 3MP, 1080P, 1,3MP, 720P, D1 κ.λπ.
- Alarm input: 4 Channel, Low Level Effective, Green Terminal Interface
- Relay Output 2 Channel, NO/NC Programmable, Green Terminal
- Θύρα Ethernet: 1 Ανεξάρτητη θύρα Ethernet 1000 Mbps
- PoE: 16 ports (IEEE802.3af/at) Max 25.5W for single port, 130W in total
- Internal HDD 2 SATA III Ports, Up to 8 TB capacity for each HDD

Η προμήθεια αφορά σε:

Δύο (2) καταγραφείς 16ports Έναν (1) καταγραφέα 8ports

20.3. ΚΑΜΕΡΑ CCTV ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Οι κάμερες θα είναι τύπου Dome, εσωτερικού χώρου, τεχνολογίας ePoe, θα φέρουν βάση για επίτοιχη στήριξη και θα διαθέτουν επιπλέον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κάμερα τύπου dome
- Min illumination color 0.002l/B&W 0.001L
- DUAL IR CUT FILTER
- WDR 120dB
- ~ Ανάλυση 5Mp (2592x1944)
- Video compression S+265/H.265
- Φακός 2,8 γωνία θέασης 101°
- Alarm trigger motion detection, IP Conflict, MAC Conflict, Port Alarm, Mask Alarm
- VCA. Tripwire, double tripwire, Perimeter, Object Abaton, Object lost, Running, Loitering, Parking, Crowd.
- Surge protection TVS 6000V /POWER 2000V/RJ451000V
- Προστασία IP66
- Αντιβανδαλιστική IK10
- Μεταλικό περίβλημα
- Video bit rate 32Kbps-16Kbps
- ~ Triple stream 2592X 1944/D1 704x576/CIF 352X288
- HLC,
- PRIVACY MASK
- Πιστοποιητικά: CE

20.4. ΚΑΜΕΡΑ CCTV ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Οι κάμερες θα είναι κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση, ανάλυσης 5Mp (2592x1944). Οι κάμερες θα διαθέτουν φακό 4 mm και οι βάσεις τους θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη εγκατάσταση ή εγκατάσταση επί ιστού (ανάλογα με την περίπτωση). Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Min illumination color 0.002l/B&W 0.001L
- DUAL IR CUT FILTER
- WDR 120dB
- ~ Ανάλυση 5Mp (2592x1944)
- Video compression S+265/H.265
- Φακός 4mm γωνία θέασης 101°
- Alarm trigger motion detection, IP Conflict, MAC Conflict, Port Alarm, Mask Alarm
- VCA. Tripwire, double tripwire, Perimeter, Object Abaton, Object lost, Running, Loitering, Parking, Crowd.
- Surge protection TVS 6000V /POWER 2000V/RJ451000V
- Προστασία IP67

- Μεταλικό περίβλημα
- Video bit rate 32Kbps-16Kbps
- Triple stream 2592X 1944/D1 704x576/CIF 352X288
- HLC,
- PRIVACY MASK

20.5. SWITCH POE

To switch Poe που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ~ 8 θύρες downlink
- ~ 4 θύρες 1000Base -X SFP ports
- ~ 24Gbps Bandwith
- ~ Buffer 4M
- ~ POE 802.3af/at
- ~ ESD Protection IEC61000-4-2 (-4-3) (-4-4) (-4-6)
- ~ 48-57V DC
- ~ Support 4k VLAN
- ~ Support relay alarm (power off, ports network link off, ports poe off)
- ~ Support Fast-ring
- ~ Support WEB Management ,CLR settings ,telnet settings

20.6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Το λογισμικό με έξυπνη λειτουργία (deep data) video analytic θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το λογισμικό θα είναι δυνατόν να δεχτεί απεριόριστο αριθμό IP καμερών σε όσους servers καταγραφής απαιτηθούν.
- Ο αριθμός των clients που θα είναι δυνατόν να συνδεθούν στους servers καταγραφής θα είναι επίσης απεριόριστος.
- Δεδομένου ότι οι όλες σύγχρονες IP κάμερες, encoders και DVR είναι σε θέση να μεταδώσουν τουλάχιστον 2 ροές video (streams), με διαφορετικές παραμέτρους ανάλυσης, fps και codec συμπίεσης, το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει τις διαφορετικές αυτές ροές video ταυτόχρονα, δηλαδή θα πρέπει να υποστηρίζει Multistreaming.
- Ανεξάρτητα από τους αλγόριθμους VideoAnalytics ή MotionDetection που μπορεί να ενσωματώνει αυτόνομα η κάθε IP κάμερα, το λογισμικό VMS θα είναι εφικτό να ενεργοποιήσει τους παρακάτω αλγόριθμους videoanalytics, σε όσες και όποιες από τις κάμερες θεωρηθεί απαραίτητο, όπως επίσης και να δημιουργήσει και συνδυαστικούς κανόνες. Βάσει του μεγέθους των κινούμενων αντικειμένων, οι αλγόριθμοι θα είναι δυνατόν να τα διαχωρίζουν σε άνθρωπο ή σε όχημα.
- - Backgroundchangedetection (ανίχνευση αλλαγής γωνίας της κάμερας)
- - Detection for loss of videoquality (ανίχνευση απώλειας της ποιότητας εικόνας).
- - Διάσχιση νοητής γραμμής από αντικείμενο προς συγκεκριμένη κατεύθυνση (Detection of crossing a line in a givendirection). Αυτό θα είναι δυνατόν να λειτουργήσει ως trigger για τις κινητές κάμερες (αυτόματο ζουμ στο σημείο παραβίασης)
- - κίνηση στη ζώνη ανίχνευσης – καταγράφει κίνηση σε μια ορισμένη από τον χρήστη περιοχή
- - σταμάτημα στη ζώνη ανίχνευσης (stopping in the zone): ενεργοποιείται όταν κάποιο αντικείμενο σταματά και παραμένει ακίνητο για κάποια ώρα μέσα σε μια ορισμένη περιοχή
- - περιήγηση σε περιοχή (loitering) – ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο παραμένει σε μια ορισμένη περιοχή για κάποια χρονική περίοδο

- - ζώνη ανίχνευσης εισόδου – ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εισέρχεται σε μια ορισμένη περιοχή
- - ανίχνευση εξόδου – ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εξέρχεται από ορισμένη περιοχή ή όταν ένα αντικείμενο που βρίσκεται στην περιοχή εξαφανίζεται από το πεδίο ανίχνευσης της κάμερας
- - Ανίχνευση καπνού (Smokedetection)
- - Ανίχνευση φωτιάς (Firedetection)
- Πέρα από τα εργαλεία ανίχνευσης video, το λογισμικό VMS θα διαθέτει και ανίχνευση ήχου και συγκεκριμένα:
 - ανίχνευση θορύβου - ενεργοποιείται από την υπέρβαση ενός ορισμένου ορίου έντασης (π.χ. έκρηξη).
 - ανίχνευση σιγής –ενεργοποιείται όταν το σήμα μικροφώνου εξαφανίζεται τελείως.
- Τα παραπάνω δυναμικά εργαλεία ανάλυσης video και ήχου θα είναι δυνατόν να ενεργοποιηθούν αυτόματα (trigger) καταστάσεις, οι οποίες θα έχουν οριστεί από το χρήστη, όπως οι παρακάτω ή/και συνδυασμοί τους:
 - να ξεκινά η καταγραφή του video από την κάμερα
 - ενεργοποίηση του συναγερμού
 - να στείλει ένα email σε μια ή σε περισσότερες διευθύνσεις
 - να παίζει μια ηχητική ανακοίνωση
 - να στείλει σήμα ενεργοποίησης σε μια συσκευή (relay) που συνδέεται στην κάμερα
 - να ενεργοποιήσει μια εξωτερική εφαρμογή στον/στους clients
 - να ενεργοποιήσει (arm) ή να απενεργοποιήσει (disarm) μια video κάμερα
 - να εξάγει στιγμιότυπα (snapshots) ή video
 - να επιστρέψει στην αρχική οθόνη απεικόνισης ή σε κάποια από τα προορισμένα σετ απεικόνισης (layouts)
 - να περιστρέψει μια PTZ κάμερα σε μια προορισμένη κατεύθυνση
- Το σύστημα αρχείων (Filesystem) που θα χρησιμοποιείται για την εγγραφή των αρχείων video από το λογισμικό, δε θα επηρεάζεται από πιθανή ζημιά του cluster/sector του σκληρού δίσκου και αυτός ο τομέας θα αγνοείται από το SystemCore για περαιτέρω χρήση, έτσι ώστε να αποφευχθεί πιθανή βλάβη στην ακεραιότητα των αποθηκευμένων αρχείων.
- Το λογισμικό θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε αποθηκευμένο video σε εξωτερικούς δίσκους ή SD κάρτες, που είναι απευθείας συνδεδεμένοι στις video κάμερες (EdgeStorage).
- Διαμόρφωση οθονών σε ένα ενιαίο multi-monitor σταθμό εργασίας (videowall): σύνδεση επιπρόσθετων monitors στο σύστημα, παραμετροποίηση των επιλογών εμφάνισης σε επιπλέον monitors (χωρίς περιορισμό από το λογισμικό για το συνολικό πλήθος των monitors).
- Κατά τη διαδικασία του backup, ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει σχόλια και να εξάγει video, τουλάχιστον στις εξής μορφές: MKV, EXE και AVI. Τα στιγμιότυπα (snapshots) να εξάγονται σε μορφές PDF και JPG κατ' ελάχιστο.
- Επίσης ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει μάσκες απόκρυψης (masks), όπως και να επιλέξει εξαγωγή συγκεκριμένης περιοχής (τμήματος) του πλάνου (frame) της κάμερας για εξαγωγή, για εξοικονόμηση χώρου στο αποθηκευτικό μέσο.
- Η εξαγωγή backup θα είναι δυνατόν να πραγματοποιείται και από πολλές κάμερες ταυτόχρονα
- Το video θα μπορεί να περιστραφεί κατά 90, 180 ή 270 μοίρες.
- Για τη διευκόλυνση του χειριστή θα υποστηρίζεται η λειτουργία Picture in Picture (PiP), δηλαδή θα υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζονται σε επανάληψη (replay) τα συμβάντα συναγερμού της κάθε κάμερας υπό τη μορφή μικρογραφίας στο ζωντανό video. Με απλό κλικ στη μικρογραφία θα επιτυγχάνεται άμεση μετάβαση στην αρχή του συμβάντος συναγερμού.
- Δυνατότητα άμεσης αξιολόγησης συμβάντος από τον χειριστή σε μια κλίμακα τριών σημείων:

κρίσιμο, ασφαλές, ψευδής συναγερμός. Κάθε επίπεδο συναγερμού (βάσει της αξιολόγησης) θα αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο χρώμα στο αποθηκευμένο αρχείο για εύκολη αναζήτηση. Τα συμβάντα που δεν αξιολογήθηκαν, θα επισημαίνονται και θα κατηγοριοποιούνται ως χαμένα (missed).

- Να συμπεριλαμβάνει εφαρμογή επαλήθευσης του υδατογραφήματος (watermark) του video και των στιγμιότυπων (snapshots) που προστέθηκε κατά την εξαγωγή τους από το σύστημα.
- Το λογισμικό VMS θα συμπεριλαμβάνει και εφαρμογή Client, ως μια διεπαφή που θα δίνει πρόσβαση στις δυνατότητες που παρέχονται από τον Server. Ο Client θα υποστηρίζει τις ακόλουθες μορφές συνδέσεων σε IP: LAN, VPN.

Κατά την προσπάθεια σύνδεσης του Client στον Server, θα πρέπει να πραγματοποιείται πιστοποίηση.

Στο σύστημα θα συμπεριλαμβάνονται και εφαρμογές client από συσκευές Android και iOS. Επίσης θα υπάρχει και η δυνατότητα σύνδεσης στον server μέσω εφαρμογής Web

20.7. ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ

Το τροφοδοτικό εφεδρείας προορίζεται για αδιάλειπτη τροφοδοσία συσκευών που απαιτούν σταθεροποιημένη τάση 12V DC (+/-15%). Το τροφοδοτικό θα παρέχει τάση $U=13,8V$ DC με απόδοση ρεύματος $I=5A$ +0,5A φόρτιση μπαταρίας. Σε περίπτωση διακοπής τάσης δικτύου θα ακολουθεί άμεση μετάβαση σε τροφοδοσία μπαταρίας. Το τροφοδοτικό θα είναι σχεδιασμένο με βάση τη μονάδα παλμικού τροφοδοτικού, με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα και θα είναι τοποθετημένο σε μεταλλικό ερμάριο (χρώμα RAL 9003) με θέση για μπαταρίας 17Ah/12V. Το ερμάριο θα είναι εξοπλισμένο με μικροδιακόπτη που δίνει σήμανση παραβίασης μπροστινής πόρτας. Συγκεντρωτικά θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ~ αδιάλειπτη τροφοδοσία DC 13,8V/5A*
- ~ θέση για μπαταρία 17Ah/12V
- ~ μεγάλο εύρος τάσης τροφοδοσίας AC 176÷264V
- ~ υψηλή αποδοτικότητα 80%
- ~ έλεγχος φόρτισης και συντήρησης μπαταρίας
- ~ προστασία μπαταρίας από υπερβολική εκφόρτωση (UVP)
- ~ ρεύμα φόρτισης μπαταρίας 0,5A
 - ~ προστασία εξόδου της μπαταρίας από το βραχυκύκλωμα και σύνδεσης αντεστραμμένης πολικότητας
- ~ οπτική ένδειξη LED
- ~ προστασία:
 - βραχυκυκλώματος SCP
 - υπέρτασης OVP
 - υπερπήδησης (είσοδος AC)
 - δολιοφθοράς
 - υπερφόρτωσης OLP
- εγγύηση – 2 χρόνια από την ημερομηνία παραγωγής
- Πιστοποιητικά: CE

20.8. ΟΘΟΝΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CCTV

Η οθόνη θα είναι τεχνολογίας TFT διαστάσεων, τουλάχιστον 19". Θα διαθέτει κατάλληλη έξοδο για σύνδεση στον ψηφιακό καταγραφέα.

21. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

21.1. ΓΕΝΙΚΑ

Παρακάτω προδιαγράφονται κινητήρες και εκκινητές εκτός από:

α. Κινητήρες και εκκινητές μηχανικού εξοπλισμού, που είναι αυτοτελώς εφοδιασμένος με κινητήρα (κινητήρες καθορισμένου σκοπού, όπως κινητήρες ψυκτών, κλπ).

β. Οποιοδήποτε μηχανικό εξοπλισμό που οδηγείται από μικρούς κινητήρες ισχύος 1/6 Η Ρ ή μικρότερους (FCU's) και ο οποίος είναι εξοπλισμός επιλογής του κατασκευαστή των αντίστοιχων μονάδων.

Όλος ο υπόλοιπος μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, ΚΚΜ, ανεμιστήρες, κλπ) πρέπει να έχουν κινητήρες εγκατεστημένους από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού και θα πρέπει να πληρούν τις παραδοχές στις προδιαγραφές που δίδονται σ' αυτό το κείμενο.

Όλοι οι κινητήρες θα επιλεγούν ώστε να είναι κατάλληλου μεγέθους, τύπου, ισχύος και ταχύτητας ώστε να ταιριάζουν στην προκαθορισμένη κατασκευή του εξοπλισμού.

Όλοι οι κινητήρες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, εγγυημένοι να εκπληρώνουν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις χωρίς να παράγουν θόρυβο, υποκείμενοι ωστόσο στις προδιαγραφές θορύβου για όλο το συγκρότημα του οδηγούμενου από τον κινητήρα εξοπλισμού.

21.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλοι οι κινητήρες και τα παρελκόμενα θα ανταποκρίνονται σε κάθε άποψη με τις γερμανικές προδιαγραφές ή ισοδύναμες.

21.3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν σε πλήρη ισχύ και συνεχή λειτουργία πάνω από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι τα 100m με ένα διοχετευόμενο ψυκτικό ρεύμα αέρα, που δεν θα ξεπερνά στις δυσμενέστερες συνθήκες τους 45° C DB/50% RH.

Κινητήρες που βρίσκονται στο Λεβητοστάσιο θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50° C.

21.4. ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.

Η απόδοση των κινητήρων που θα τοποθετηθούν δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από την ιπποδύναμη που απαιτείται από τον οδηγούμενο εξοπλισμό.

Τα χαρακτηριστικά τους θα είναι κατάλληλα για συνεχή λειτουργία εργασίας κάτω από την πιο δυσμενή συνθήκη φόρτισης που αντιμετωπίζεται μέσα στα όρια τιμών της ονομαστικής πλακέτας (ισχύς, ρεύμα, κλπ).

Οι κινητήρες θα επιτρέπουν επί πλέον ένα συντελεστή (ασφαλούς) λειτουργίας του 1,15 δηλ. μία συνθήκη συνεχούς κατά 5% υπερφόρτωσης (σε ρεύματα ρότορα), χωρίς να ξεπερνά την τάξη αύξησης της θερμοκρασίας μόνωσης όταν λειτουργεί στην προδιαγεγραμμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

21.5. ΤΙΜΕΣ ΤΑΣΕΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κινητήρες μονοφασικοί θα λειτουργούν στα 220 V/50 HZ, ενώ για τους τριφασικούς κινητήρες τα αντίστοιχα μεγέθη είναι στα 380 V/50 HZ.

Ο κινητήρας θα είναι ικανός να εξασφαλίζει την δεδομένη τάξη απόδοσής τους, στην δεδομένη ταχύτητα, σε οποιαδήποτε τάση μέσα στα όρια του 95% έως 105% της προδιαγεγραμμένης τάσης.

21.6. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ

Κινητήρες μέχρι την ισχύ των 0,75 KW θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί με εκκινητήρα πυκνωτή εκτός εκείνων για 1/6 H P και μικρότερους που μπορούν να είναι της επιλογής του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Κινητήρες πάνω από 0,75KW θα είναι τριφασικοί και επαγωγικού τύπου.

Όλοι οι κινητήρες των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων (περιλαμβανομένων και των ψυκτικών πύργων) θα είναι τελείως κλειστού τύπου αερόψυκτοι IP 54.

Οι κινητήρες θα είναι μίας σταθερής ταχύτητας εκτός αν καθορίζεται ή προδιαγράφεται διαφορετικά.

Οι κινητήρες δύο ταχυτήτων θα έχουν ξεχωριστές περιελίξεις.

Τριφασικοί κινητήρες των 7,5 KW και πάνω θα είναι τύπου Υ-Δ.

21.7. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΞΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

Η μόνωση για όλους τους κινητήρες θα είναι για τροπικό κλίμα, εκτός αν καθορίζεται αλλιώς, οι κινητήρες θα έχουν μόνωση F τάξης κατάλληλης για την λειτουργία μέσα στα απαιτούμενα όρια αύξησης της θερμοκρασίας.

21.8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

21.8.1. ΓΕΝΙΚΑ

- α. Οι κινητήρες θα κατασκευάζονται με χυτοσιδηρό σκελετό και θα εφοδιάζονται με χυτοσιδηρά κιβώτια καλωδίων, με πρόβλεψη των κατάλληλων ακροδεκτών για την σύνδεση κυκλωμάτων ισχύος και βοηθητικών.
- β. Οι περιελίξεις του κινητήρα θα αντέχουν στις καταπονήσεις που προέρχονται από την περίοδο εκκίνησης
- γ. Οι περιελίξεις θα έχουν επεξεργασία με το εγκεκριμένο μονωτικό υλικό το κατάλληλο για προστασία εναντίον της υγρασίας και ελαφρών όξινων ή αλκαλικών συνθηκών.

21.8.2. ΤΡΙΒΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Προβλέπονται τριβείς σφαιριδίων ή κυλινδρικοί με εσωτερικές και εξωτερικές σφραγίδες άξονα, με δυνατότητα επαναλίπανσης, εκτός των μόνιμα σφραγισμένων όπου οι κινητήρες είναι μικροί και φυσιολογικά μη προσβάσιμοι για συνήθη συντήρηση. Όπου οδηγοί ιμάντες ή άλλου τύπου οδηγού δημιουργούν εγκάρσια ή αξονική πίεση στον κινητήρα, θα τοποθετηθούν τριβείς σχεδιασμένοι να αντιστέκονται στο φορτίο της πίεσης. Οι μικροί ελαφρού φορτίου κινητήρες επιτρέπεται να έχουν τριβείς στήριξης τύπου περιβλήματος άξονα.

21.8.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗΣ

- α. Κινητήρες τάξης μέχρι 20 KW εφοδιάζονται με ένα thermistor θετικού συντελεστή θερμοκρασίας.
- β. Κινητήρες τάξης από 20 έως 75 KW θα έχουν από ένα thermistor ενσωματωμένο σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα.
- γ. Κινητήρες τάξης 76 KW και πάνω θα έχουν δύο thermistors ενσωματωμένα σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα, θα είναι διαχωρισμένα από τα κύρια τερματικά, μέσα στο τερματικό κιβώτιο του κινητήρα.
- δ. Κινητήρες εξοπλισμένοι με thermistors θα συνδέονται σε μία μονάδα ελέγχου.
- ε. Η μονάδα ελέγχου θα συνδέεται εσωτερικά με τα thermistors και τον εκκινητή για να κόβει τον εκκινητή όταν ένα ή όλα τα thermistors έχουν υπερθερμανθεί.

21.8.4. ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΝΑΡΞΗΣ

- α. Κάθε κινητήρας θα είναι ικανός να ξεκινά τόσο συχνά όσο καθορίζεται από το αυτόματο σύστημα ελέγχου και όχι λιγότερο από πέντε ξεκινήματα ανά ώρα για κινητήρες που ελέγχονται από χειριστή.
- β. Οι κινητήρες μιας φάσης θα είναι εφοδιασμένοι με πυκνωτή εκκίνησης.
- γ. Όλοι οι κινητήρες που είναι μικρότεροι των 7,5 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας και το ρεύμα εκκίνησης δεν θα ξεπερνά πάνω από 6 έως 7 φορές το ονομαστικό.
- δ. Όλοι οι κινητήρες πάνω από 7,5 KW θα έχουν εκκίνηση τύπου αστέρα-τριγώνου εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

21.8.5. ΠΛΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Θα τοποθετηθεί μεταλλική πλάκα στοιχείων για κάθε κινητήρα που θα αναγράφει την πλήρη ταυτότητα του κατασκευαστή, μεγέθη λειτουργίας, χαρακτηριστικά, κατασκευή, ειδικά χαρακτηριστικά και παρόμοιες πληροφορίες.

21.8.6. ΤΑΜΠΕΛΑ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Κάθε κινητήρας θα εφοδιάζεται με μόνιμες οδηγίες λίπανσης από τον κατασκευαστή.

21.8.7. Τερματικά κιβώτια και αγωγοί

α. Οι τριφασικοί κινητήρες θα εξοπλίζονται με χυτοσιδηρά τερματικά κιβώτια. Τα τερματικά κιβώτια και οι χώροι των τερματικών συνδέσεων θα είναι επαρκούς μεγέθους, ώστε να διαθέτουν άνετο χώρο για την κατασκευή και επίτευξη των συνδέσεων.

β. Οι τερματικοί αγωγοί θα είναι ευλύγιστοι και επαρκούς μήκους ώστε να επεκταθούν σε απόσταση όχι μικρότερη των 100 χλστ. πέρα από το "πρόσωπο" του τερματικού κιβωτίου.

γ. Οι τερματικοί αγωγοί θα εφαρμόζονται με υποδοχές ακροδεκτών χωρίς συγκολλήσεις κατάλληλες για προσαρμογή σε ακροδέκτες εγκατεστημένους στην εξωτερική καλωδίωση. Προβλέψεις για το μέγεθος του τερματικού κιβωτίου, μήκους αγωγών, μέγεθος ανοιγμάτων για τις καλωδιώσεις και τύπος τερματικών ακροδεκτών θα γίνουν ανεξάρτητα από οποιοσδήποτε άλλες προδιαγραφές ή πρακτικές.

21.9. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ

Οι κινητήρες θα προσκομίζονται με το φινίρισμα του κατασκευαστή. Τα τελικά στρώματα και το πρώτο εσωτερικό χρώμα θα είναι βιομηχανικής ποιότητας, με δοκιμασμένα ανθεκτικά συστατικά, με υψηλές αντοχής στον ήλιο και σε θερμοκρασία μέχρι 200 βαθμούς C, χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες, ξεφλούδισμα και αποχρωματισμό.

21.10. ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ

21.10.1. ΓΕΝΙΚΑ

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινητή κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινητές κινητήρα ή οι πίνακες εκκινητών (MSP) ή τα κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC), θα διατίθενται για την έναρξη και προστασία των ηλεκτρικών κινητήρων της μονάδας.

Ο εγκαταστάτης των εκκινητών (ή MSR ή MCC) θα συντονισθεί με τον κατασκευαστή των κινητήρων και του μηχανικού υλικού για να σχεδιάσει και θα διαλέξει το σωστό τύπο και μέγεθος εκκινητή ώστε να ταιριάζει με τον τύπο του συγκεκριμένου κινητήρα, των χαρακτηριστικών του οδηγούμενου κινητήρα, των χαρακτηριστικών του οδηγούμενου μηχανικού εξοπλισμού και τις απαιτούμενες συνθήκες της εγκατάστασης, ώστε όλα τα επί μέρους τμήματα που εμπλέκονται να συνιστούν μία τέλεια ενότητα για την σωστή λειτουργία του συστήματος.

Ο εγκαταστάτης θα επαληθεύσει ότι μπορούν να παρασχεθούν οι ακριβείς απαιτήσεις ως προς την υπερφόρτωση και όποιας άλλης απαραίτητης προστασίας, κατόπιν της συγκεκριμένης απαίτησης των προδιαγραφών και των χαρακτηριστικών όλων των κινητήρων και του οδηγούμενου εξοπλισμού.

Τα μεγέθη των κινητήρων που αναφέρονται βασίζονται σε ένα προκαταρκτικό υπολογισμό μόνο, και τα πραγματικά μεγέθη μπορούν να διαφοροποιηθούν σε εξάρτηση με τον μηχανικό εξοπλισμό που πραγματικά θα εγκατασταθεί. Αν εγκατασταθούν μεγαλύτεροι κινητήρες, μπορεί να απαιτηθεί εξοπλισμός ελέγχου μεγαλύτερου μεγέθους.

Ο εγκαταστάτης θα ελέγξει και θα προσαρμόσει κατάλληλα, στα σωστά του μεγέθη όλες τις συσκευές προστασίας από υπερφορτώσεις, και τις άλλες προστατευτικές συσκευές πριν την λειτουργία του συστήματος.

Όλοι οι εκκινητές (ή MSP ή MCC) θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Όπου ο εκκινητής κινητήρα ή η θέση διακόπτη κυκλώματος δεν είναι μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα, θα προβλεφθεί διακόπτης ασφαλείας για την δυνατότητα αποσύνδεσης μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα.

Τα παρακάτω θα είναι οι γενικές απαιτήσεις για όλους τους μαγνητικούς εκκινητές ή τις ανάλογες μονάδες εκκινήτων:

α. Οι εκκινητές θα είναι του απαιτούμενου τύπου και θα έχουν προστασία θερμικής υπερφόρτωσης σε κάθε φάση και θα έχουν εξωτερική χειροκίνητη επαναφορά (reset). Οι σπείρες λειτουργίας θα είναι κατάλληλες για 240Volt, μιας φάσης, λειτουργίας σε 50 HZ. Οι αυτόματοι ρυθμιστές (relays) υπερφόρτωσης θα έχουν ρύθμιση Motor Starters από το 85 έως το 115% της ονομαστικής τάξης.

β. Οι εκκινητές κινητήρων δύο ταχυτήτων θα είναι για κινητήρες με δύο περιελίξεις. Ο ανάδοχος θα επαληθεύσει τον τύπο των κινητήρων με δύο ταχύτητες που έχουν στην πράξη εγκατασταθεί και θα προμηθεύσει το τύπο του εκκινήτη που είναι απαραίτητος για τον έλεγχο του κινητήρα. Αυτόματοι διακόπτες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης θα διατεθούν για τους εκκινητές δύο ταχυτήτων.

γ. Κάθε εκκινητής θα πρέπει να εφοδιάζεται με το λιγότερο μία επί πλέον NO και NC βοηθητική επαφή, επιπρόσθετα στις φυσιολογικά ανοικτές και/ή φυσιολογικά κλειστές βοηθητικές επαφές, απαραίτητες για τις ενδεικτικές λυχνίες για το αυτόματο σταμάτημα και για άλλες απαιτήσεις της λειτουργίας στην πράξη των συστημάτων όπως προδιαγράφονται.

Παραπάνω επαφές θα διατίθενται ανάλογα στις απαιτήσεις κάθε ιδιαίτερης εφαρμογής.

δ. Οι μονάδες εκκινήτων θα πρέπει να εφοδιάζονται με (HAND-OF-AUTO) διακόπτες επιλογής, πιεστικά κουμπιά, ενδεικτικές λυχνίες, αυτόματους χρονοδιακόπτες και άλλες συσκευές, σύμφωνα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις.

ε. Πιεστικά κουμπιά και ενδεικτικές λυχνίες.

Οι πιεστικοί διακόπτες (push buttons) θα είναι μονάδες υψηλής ποιότητας, κατασκευής, με στεγανότητα και αντοχή σε λάδι. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για 240 V/50 HZ. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου αυτόματου ή χειροκίνητου ελέγχου (push to test), κόκκινες για την λειτουργία του κινητήρα και πράσινες όταν είναι σταματημένες.

στ. Αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays).

Οι αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays) θα είναι καταλλήλου συνεχούς έντασης, με πηνίο 240 V/50 HZ λειτουργίας. Ο αριθμός και ο τύπος αυτών των διακοπών θα είναι ο απαιτούμενος για να ανταποκριθεί στις προδιαγεγραμμένες λειτουργίες για την συγκεκριμένη εφαρμογή ή όπως αλλιώς φαίνεται στα σχέδια.

ζ. Διακόπτες επιλογής

Οι διακόπτες επιλογής θα είναι του περιστροφικού τύπου με προστατευμένες με κάλυμμα επαφές και θα έχουν το απαραίτητο αριθμό επαφών για να ανταποκριθούν σωστά στις λειτουργίες ρύθμισης που απαιτούνται. Οι διακόπτες θα εφοδιάζονται με προστατευτικό δίσκο και χερούλι τύπου λαβής όπλου.

η. Βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες

Όπου απαιτούνται θα προβλεφθούν βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες για συναγερμό και ένδειξη λάθους με πηνία λειτουργίας 240 V/50 HZ και επαφές 10A.

θ. Αυτόνομοι χρονοδιακόπτες καθυστέρησης (delay relays). Όπου απαιτείται, θα προσαρμόζονται χρονοδιακόπτες από 0,2 έως 180 δευτερολέπτων, με καθυστέρηση στην ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση όπως είναι αναγκαίο. Οι αυτόματοι χρονοδιακόπτες θα ανήκουν στην ίδια κλάση όπως προδιαγράφεται για τους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες παραπάνω.

ι. Όλα τα πηνία, πυρήνες, αντιστάσεις, μονώσεις, επαφές, διακόπτες αναστολής - ενεργοποίησης, κλπ. των εκκινήτων και των αυτόματων διακοπών θα είναι του εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα μέρη που υπόκεινται σε φθορά λόγω σχηματισμού τόξου, κλπ, θα ανανεώνονται και θα αποκαθίστανται εύκολα.

κ. Όλοι οι εκκινητές θα πρέπει να είναι κλεισμένοι στο κατάλληλο περίβλημα, με στεγανές συνδέσεις εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

21.10.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όλοι οι εκκινήτες και τα παρελκόμενα θα υπόκεινται από κάθε άποψη στις Γερμανικές προδιαγραφές ή σε ισοδύναμες.

Όλοι οι κινητήρες θα πρέπει να εφοδιάζονται με μία αξιόπιστη διμεταλλική μονάδα (ή μονάδες) θερμικής προστασίας και με εξωτερικό χειροκίνητο διακόπτη επαναφοράς (Motor Starter).

Ο χρόνος αναστολής-ενεργοποίησης θα παραμείνει σταθερός μετά από αλληπάλληλες εκκινήσεις.

Κινητήρες τριών φάσεων θα εφοδιάζονται με τρεις μονάδες υπερφόρτωσης, μία για κάθε φάση.

Όλοι οι κινητήρες μέχρι (συμπεριλαμβανομένων) και των 75KW θα διατίθενται με ρυθμιζόμενο το χρόνο καθυστέρησης και με διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

21.11. ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων ή μηχανισμοί που περιλαμβάνονται σ' αυτό το τμήμα έχουν ως ακολούθως:

- Μικρής ισχύος χειροελεγχόμενοι εκκινήτες
- Άμεσης εκκίνησης εκκινήτες
- Εκκινήτες αστέρα-τριγώνου
- Πίνακες εκκινήτων κινητήρα (MSP)
- Κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC)

21.1.1. ΜΙΚΡΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΗΡ ΧΕΙΡΟΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

α. Θα τοποθετηθούν οι χειροελεγχόμενοι μιας φάσης, μικρής ισχύος εκκινήτες, οπουδήποτε εκτός εκεί όπου ορίζεται μανδάλωση ή αυτόματη λειτουργία τύπου μεγέθους λειτουργίας και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτείται.

β. Θα εφοδιασθούν με αυτόματο διακόπτη θερμικής υπερφόρτωσης με δυνατότητα προσαρμογής συν ή πλην 10% της ονομαστικής τάξης μεγέθους για προστασία των κινητήρων 220 V ισχύος 1/2 HP ή και μικρότερων.

γ. Θα τοποθετηθούν εκκινήτες με μηχανισμό ταχείας ελεύθερης σύνδεσης - αποσύνδεσης για αναστολή - ενεργοποίηση, πράσινες λυχνίες ελέγχου, διακόπτες επιλογής για επί τόπου έλεγχο ή τηλεχειρισμό και με διακόπτη απλό ή με κλειδαριά. Θα τοποθετηθεί ο εκκινήτης σε περίβλημα γενικής χρήσης.

21.1.2. ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΑΜΕΣΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (DIRECT ON LINE)

α. Θα τοποθετηθούν εκκινήτες για κινητήρες μιας ή τριών φάσεων των 0,5 KW και μεγαλύτερων μέχρι τα 7,5 KW και για μικρούς κινητήρες, όπου απαιτείται λειτουργία αυτόματη ή εσωτερικού μανταλώματος.

β. Θα τοποθετηθούν όλα τα μέρη του εξοπλισμού όπως καθορίζονται σε άλλη παράγραφο για τους μαγνητικούς εκκινήτες.

γ. Οι εκκινήτες θα έχουν μία ηλεκτρική αντοχή όχι μικρότερη από χρήσεις σε λειτουργία πλήρους φορτίου.

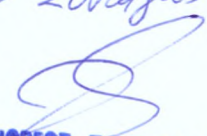
21.1.3. ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΤΥΠΟΥ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ


α. Θα τοποθετηθούν οι εκκινήτες τύπου αστέρα-τριγώνου για κινητήρες τριών φάσεων 7,5KW και μεγαλύτερων, τύπων, μεγεθών, τάξεως και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτούνται.

β. Θα κατασκευασθούν οι εκκινήτες με συρμάτωση εναλλαγής φάσεων κλειστού κυκλώματος, τύπου αντίστασης συμπεριλαμβανομένων τριών τριπολικών διακοπών ρυθμιζόμενου χρονοδιακόπτη και τριών προστατευτικών ηλεκτρονόμων υπερφόρτωσης.

Θα τοποθετηθούν όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται, όπως καθορίζονται σε άλλες παραγράφους για τους μαγνητικούς εκκινήτες (Motor Starters).

ο Σωτήρας


ΓΙΩΡΓΟΣ ΣΚΟΥΡΛΙΑΚΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ/ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ


ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΑΝΑΠΛ ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ
ΕΛΕΝΗ ΠΡΟΒΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ