

ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΖΗΜΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ
ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

ΤΜΗΜΑ 2: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ:

83.960,40€ με ΦΠΑ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΙΡΙΩΝ - ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ**

Ταχ. Δ/ση: Μικρασιατών 81 (Κτίριο Σπίρερ)
Ταχ. Κώδ.: 383 33 Βόλος
Πληροφορίες: Σκουρολιάκος Γ.
Τηλ. 24213 94686
e-mail:g.skouroliakos@volos-city.gr

CPV: 71314000-3

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Θέμα : Αποκατάσταση κολυμβητηρίου από τις ζημιές μετά τις φυσικές καταστροφές

Τμήμα 2: Ηλεκτρολογικές εργασίες

Η εργασία αυτή αφορά επισκευή ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, όπως περιγράφονται παρακάτω, στο λεβητοστάσιο των κολυμβητικών δεξαμενών των 25μ., & της δεξαμενής εκμάθησης του κολυμβητηρίου "Ι.ΖΗΡΓΑΝΟΣ" του Δ.Βόλου.

Η αναγκαιότητα προκύπτει μετά από εκτεταμένες βλάβες και καταστροφές που προκάλεσαν τα πλημμυρικά φαινόμενα από τις κακοκαιρίες "Daniel" & "Elias" .

Ο χρόνος υλοποίησης των εργασιών ορίζεται σε ένα (1) μήνα. Η εργασία ανέρχεται στο ποσό των ογδόντα τριών χιλιάδων εννιακοσίων εξήντα ευρώ και σαράντα λεπτών (83.960,40€) συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ και θα βαρύνει τον προϋπολογισμό του Δήμου Βόλου (Κ.Α 64.7331.007)

Αναλυτικά προς αποκατάσταση των προβλημάτων θα πραγματοποιηθούν τα παρακάτω:

1. Θα πραγματοποιηθούν ηλεκτρολογικές εργασίες που αφορούν κυρίως την αντικατάσταση του ραγοϋλικού εντός των δύο μεγάλων πινάκων-πεδίων στο λεβητοστάσιο, η σύνδεση και ο έλεγχος λειτουργίας των καινούργιων inverter και των soft starter. Το υλικό έχει καταστραφεί και θα αντικατασταθεί εξολοκλήρου. Μετά την απομάκρυνση θα παραδοθεί στις αρμόδιες υπηρεσίες του δήμου. Οι πίνακες και υποπίνακες λεβητοστασίου θα παραδοθούν σε πλήρη και κανονική λειτουργία και θα τροφοδοτούν κάθε διάταξη παροχής

και αυτοματισμού που αφορά Η/Μ εξοπλισμό εντός του λεβητοστασίου, σύμφωνα με την πρότερη λειτουργία πριν τα καταστροφικά φαινόμενα.

2. Θα πραγματοποιηθεί ηλεκτρική αποσύνδεση των (3) ηλεκτροκινητήρων ισχύος 15 KW (20 HP, H=58μ, Q= 34m³/h) 25άρας πισίνας, η αντικατάσταση των δύο με νέους και επισκευή του ενός (περιέλιξη, ρουλεμάν, φτερωτές, μετρήσεις αντίστασης μόνωσης τυλιγμάτων και παροχικών καλωδίων) κλπ, επανασύδεση και παράδοση σε πλήρη λειτουργία.
3. Θα πραγματοποιηθεί ηλεκτρική αποσύνδεση των δύο (2) αντλιών και ηλεκτροκινητήρων αυτών της πισίνας εκμάθησης και η αντικατάστασή τους με νέους (3 Hp, H=19m για q=18m³/h). Τοποθέτηση, ηλεκτρική σύνδεση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.
4. Έλεγχος λειτουργίας όλων των κυκλοφορητών (δίκτυα θέρμανσης, ζεστού νερού χρήσης), ηλεκτρική αποσύνδεση και σύνδεση σε λειτουργία μετά από επισκευή ή αντικατάσταση.

Αναλυτικά:

Επισκευή 5 κυκλοφορητών τύπου:

- WILO UPS 65-60 /2 F
- AXON 32/60
- WILO Yonos maxo 40/0,5-4 (TEM 2)
- WILO TOP-S80/7

5. Αντικατάσταση 3 soft starters (30A/15KW) τύπου PSTX37-600-70 ABB με νέα για τους κινητήρες ανακυκλοφορίας νερού της 25άρας πισίνας
6. Αντικατάσταση (3) inverters των κινητήρων της μεγάλης εσωτερικής πισίνας
7. Αντικατάσταση υποπίνακα φωτισμού λεβητοστασίου με νέο 3 σειρών με γενικό διακόπτη, μικροαυτόματους αναχωρήσεων, ασφάλειες, λυχνίες, ρελέ διαρροής, και νέες γραμμές παροχών από τους πίνακες πεδίου λόγω καταστροφής τους. Η αποκατάσταση θα πραγματοποιηθεί χωρίς μεταβολή των μεγεθών του ραγοϋλικού, ώστε να μην μεταβληθεί η υπάρχουσα κατάσταση κυκλωμάτων τροφοδοσίας. Αναλυτικά:

- παροχικό υποπίνακα 5X6mm² 15μ,
- καλώδια προς φρεάτιο αποχέτευσης για τροφοδότηση αντλιών 5X2,5 12μ, καλώδιο προς πίνακα on-off πισίνας εκμάθησης και καλώδια από κεντρικό πίνακα πεδίου σε αντλίες, και παροχικά προς πίνακα ισογείου κολυμβητηρίου 3X2,5 80μ - 3X1,5 80μ)

8. Πίνακας On-off αντλιών φρεατίου αποχέτευσης και πίνακας on-off αντλιών baby.

9. Αποκατάσταση ηλεκτροδότησης του κεντρικού πίνακα ισογείου του κολυμβητηρίου που δεν λειτουργούσε μετά την καταστροφή, με αντικατάσταση παροχικού καλωδίου διατομής 5X16mm², γενικού διακόπτη, αντικατάσταση ασφαλειών και μικροαυτόματων και γενικός καθαρισμός πίνακα. Η αποκατάσταση θα πραγματοποιηθεί χωρίς μεταβολή των μεγεθών του ραγουλικού, ώστε να μην μεταβληθεί η υπάρχουσα κατάσταση κυκλωμάτων τροφοδοσίας.

10. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ-ΛΕΒΗΤΑΣ

Εργασίες επισκευής διβάθμιου καυστήρα φυσικού αερίου μετά από την εμφάνισή του σε ακάθαρτο νερό μετά τα πλημμυρικά φαινόμενα.

Αναλυτικά:

- Αντικατάσταση μηχανικής βαλβίδας αερίου, φίλτρου, αντικατάσταση κινητήρα, επισκευή των ρουλεμάν, αντικατάσταση εγκεφάλου που έχει καταστραφεί.
- Έλεγχος πηνίων βαλβίδων και αντικατάσταση αυτών .
- Επισκευή στο σερβομοτέρ βαθμίδων αέρα
- Αντικατάσταση ηλεκτροδίων και σπινθριστή
- Αντικατάσταση οργάνων προστασίας, πρεζοστάτες αέρα, αντικατάσταση πίνακα θερμοστατών λέβητα-κυκλοφορητών

ΣΤ) ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

1. Επισκευή των δύο ΚΚΜ (αίθουσας καλυμβητηρίου & αποδυτηρίων) με αλλαγή φίλτρων, κινητήρων (8,6 KW - 1460min⁻¹) και ιμάντων των αξονικών ανεμιστήρων, αισθητηρίων θερμοκρασίας (τύπου siemens QAM22), ηλεκτρομηχανικού κινητήρα τύπου SQX6, ηλεκτρικό πίνακα ΚΚΜ, και ηλεκτροβαννών κλπ. Αντικατάσταση ηλεκτροβάννας στην παροχή ζεστού νερού στην μεγάλη ΚΚΜ που τροφοδοτεί την κεντρική αίθουσα.
2. Επισκευή των υφιστάμενων κινητήρων στο σύστημα εξαερισμού (4 τεμ). Αντικατάσταση ιμάντων , περιέλιξη κινητήρων, λίπανση ή αντικατάσταση σε έδρανα, καθαρισμός. Αλλαγή 4 καινούργιων φτερωτών που είναι σάπιες.
3. Τοποθέτηση ενός (1) νέου αξονικού ανεμιστήρα στον αγωγό απόρριψης αποδυτηρίων ανδρών και ενός (1) νέου αξονικού ανεμιστήρα στον αγωγό απόρριψης αποδυτηρίων γυναικών (στο δώμα).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

softstarter

- I. Έλεγχος με thyristor στις τρεις φάσεις & ηλεκτρονική προστασία
- II. Ενσωματωμένο ρελέ by-pass για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας του κινητήρα, μικρές διαστάσεις και λιγότερη καλωδίωση.
- III. Λειτουργία ελέγχου ροπής (Torque Control)

- IV. Έτοιμες μακροεντολές εφαρμογών με προτεινόμενες ρυθμίσεις
- V. Αποσπώμενο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου, βαθμού προστασίας IP66 με Ελληνικό μενού
- VI. Δυνατότητα απρόσκοπτης λειτουργίας ακόμα και με το thyristor της μίας φάσης βραχυκυκλωμένο
- VII. Επιβερνικομένες κάρτες για προστασία από σκόνη, υγρασία και διαβρωτική ατμόσφαιρα
Τρεις προγραμματιζόμενες ψηφιακές είσοδοι και τρεις έξοδοι (ρελέ με μεταγωγική επαφή)
- VIII. Προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος 0...10V ή 0(4)...20mA
- IX. Jog mode- Δυνατότητα βηματικής λειτουργίας με μικρή ταχύτητα και στις δύο φορές περιστροφής
- X. Ενσωματωμένη σειριακή επικοινωνία Modbus RTU και δυνατότητα επιπλέον επικοινωνίας με άλλα πρωτόκολλα (Ethernet, Profibus κ.α) με χρήση πρόσθετης κάρτας
- XI. Δυνατότητα συνδεσμολογίας μέσα στο τρίγωνοΣΗΜ: Για λόγους ασφαλείας προτείνεται η εγκατάσταση τηλεχειριζόμενου διακόπτη γραμμής για την επίτευξη γαλβανικής απομόνωσης καθώς και τηκτική ασφάλεια ημιαγωγών (υπερταχείας)(προϋπόθεση εγγύησης softstarter) για πλήρη προστασία του εξοπλισμού και του προσωπικού.
- XII.

Το ηλεκτρολογικό υλικό θα είναι εύφημου οίκου και θα συνοδεύεται από τα συνήθη standard παραγωγικής διαδικασίας (iso 9001/14001) ,ως προς την ασφάλεια των χρηστών, CE, θα είναι αμεταχειρίσιστα και θα συνοδεύονται από εργοστασιακή εγγύηση.

Η κατασκευή της εγκατάστασης θα ακολουθήσει τους κανονισμούς - πρότυπα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης:

Το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384

Τα Πρότυπα EN 12464-1, EN 12464-2

Τις οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-23-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-01-06:2009

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-01-03:2009

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-01-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-01-02:2009

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-02-01:2009

1.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά και μηχανήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια, κατασκευής τουλάχιστον τελευταίας διετίας και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά (αποδόσεις, διαστάσεις, βάρη κ.λ.π.) που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.

Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.

Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

1.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ

Γενικά

Inverter :ABB Inverter Drive, 15 kW, 3 Phase, 400 V ac, 34.1 A, ACS310 Series

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Technical data Operating range -50...+80 °C

Sensing element LG-Ni 1000

Sensing element Length Min. bending radius refer to "Type summary" 10 mm

Time constant t63 30 s at 2 m/s

Dead time <1 s

Sensing element copper, polyolefine

Base PA 66

Housing cover ASA Luran S

Mounting flange PA 66

Mounting clamp PA-GF 65

Degree of protection of housing IP 42 to IEC 529

Safety class III to EN 60 730 (only for SELV or PELV)

Screw terminals for 1 x 2.5 mm² or 2 x 1.5 mm²

Η κατασκευή των πινάκων Χ.Τ. θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439-1. Ανάλογα με το μέγεθός τους και το χώρο που θα εγκατασταθούν θα είναι κατάλληλοι για στήριξη σε τοίχο με επίτοιχη, χωνευτή ή ημιχωνευτή εγκατάσταση. Θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400/230V, 50HZ, τριφασικοί 3P+N+PE, η τάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον 1000 V, και θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε σύστημα γειώσεως TN. Οι πίνακες θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη: ερμάρια κατάλληλα για ορατή (επίτοιχη), χωνευτή ή ημιχωνευτή τοποθέτηση

1.4 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Κατωτέρω προδιαγράφονται γενικά τα ηλεκτρολογικά υλικά που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στους πίνακες τάσεως 230/400 V.

Το ηλεκτρολογικό υλικό ράγας που θα χρησιμοποιηθεί στους πίνακες θα είναι απαραίτητα του ίδιου εργοστασίου.

Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 157-1 ή IEC 60947-2 ή IEC 60898 και θα στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm, μονοπολική, διπολική, τριπολική, ή τετραπολική.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται και πάντως όχι μικρότερη από 6 kA. Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου "αυτομάτου επανοπλισμού".

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου "γλώσσας" (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Θα είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm), ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

Διακόπτες Χειρισμών από πίνακα (ραγοδιακόπτες φορτίου)

Είναι διακόπτες πίνακα με εξωτερική μορφή ίδια με αυτή των μικροαυτομάτων που περιγράφονται πιο πάνω. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη προς IEC 60947-3, DIN VDE 0660, DIN VDE 0633. Για να διαχωρίζονται εύκολα από τους μικροαυτόματους θα φέρουν επί της μετωπικής τους πλευράς εμφανώς το σήμα του διακόπτη.

Μηχανική διάρκεια ζωής 10.000 χειρισμούς

Ηλεκτρική διάρκεια ζωής 5000 χειρισμούς

Ενδεικτικές λυχνίες ράγας

Θα είναι κατάλληλες να τοποθετηθούν σε ράγα μορφής Ωμέγα και θα είναι διαστάσεων και μορφής όμοιας προς τους μικροαυτομάτους και τους ραγοδιακόπτες. Το χρώμα του καλύμματος θα καθορίζεται από την Επίβλεψη, εκτός αν ορίζεται σαφώς στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή. Ο λαμπτήρας θα είναι αίγλης ονομαστικής εντάσεως 2 χλστ. τού αμπερ. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα θα είναι δυνατή από τα εμπρός χωρίς αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ενδεικτικές λυχνίες πίνακα

Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα με μεταλλικό κάλυμμα. Θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσεως E10 με διαφανές κάλυμμα, κατάλληλου κάθε φορά χρώματος, βιδωτές με χρωμιωμένο πλαίσιο-δακτύλιο.

Η αντικατάσταση φθαρμένου λαμπτήρα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες (ράγας ή πίνακα) θα ασφαλιζονται με ασφάλειες τύπου «μινιόν» ή «ταμπακιέρας».

Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου «ταμπακέρας» ή «μινιόν» και τα πώματά τους θα βρίσκονται στο εσωτερικό του πίνακα (δεν θα διαπερνούν τη μετωπική πλάκα), ώστε για την αφαίρεση ή αντικατάσταση των φυσιγγίων να μη χρειάζεται αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ασφαλειοαποζεύκτης φορτίου

Ο ασφαλειοαποζεύκτης θα εξασφαλίζει την δυνατότητα διακοπής ενός κυκλώματος υπό φορτίο παρέχοντας ταυτόχρονα και προστασία μέσω των ασφαλειών.

Το σταθερό τμήμα του ασφαλειοαποζεύκτη θα αποτελείται από ισχυρό χαλυβδοέλασμα πάνω στο οποίο θα είναι στερεωμένες οι μονωτικές βάσεις από στεατίνη, στις οποίες θα είναι προσαρμοσμένες οι χάλκινες σταθερές επαφές. Οι επαφές θα είναι καλυμμένες με σκληρό στρώμα προστασίας. Το σχήμα τους θα είναι V ώστε να διευκολύνεται η είσοδος του μαχαιρωτού φυσιγγίου και να επιτυγχάνεται έτσι με την βοήθεια ελατηρίων καλή επαφή.

Η λαβή του ασφαλειοαποζεύκτη, που είναι το κινητό μέρος θα φέρει τα φυσιγγία με την βοήθεια ελατηρίων.

Ο ασφαλειοαποζεύκτης θα διαθέτει επίσης θυρίδες ελέγχου για να μπορεί να διαπιστωθεί χωρίς διακοπή του κυκλώματος αν υπάρχουν φυσιγγία, αν είναι καμένα και τι μέγεθος έχουν. Θα υπάρχει μονωτικό κάλυμμα προστασίας για τα τμήματα που βρίσκονται υπό τάση ώστε να προστατεύεται ο χειριστής από τυχαία επαφή.

Ο ασφαλειοαποζεύκτης θα είναι σε θέση να διακόψει χωρίς κίνδυνο ρεύμα πολλαπλάσιο του ονομαστικού με την βοήθεια των θαλάμων σβέσεως τόξου και των βοηθητικών επαφών, οι οποίες θα αντικαθίστανται εύκολα και θα προφυλάσσουν τις κύριες επαφές από φθορά στην εκτέλεση χειρισμών υπό φορτίο. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 500V. Η ονομαστική του ένταση φαίνεται στα σχέδια.

Αυτόματος διακόπτης διαφυγής έντασης

Θα είναι κατά VDE 0664, ρεύματος βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1.5 kA μέχρις ονομαστικής εντάσεως 40A και 2.0 kA για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις κατάλληλοι για 20.000 χειρισμούς υπό το ονομαστικό φορτίο με επαφές από υλικό μη συγκολλησίμο. Θα έχουν ονομαστική ευαισθησία 30mA έως 300mA (ανάλογα με τα σχέδια της μελέτης) και θα διακόπτουν το κύκλωμα υπό τις συνθήκες αυτές το πολύ σε 30ms. Θα φέρουν επίσης μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητας και θα είναι κατάλληλοι για στερέωση σε μπάρα 35 mm (DIN 46277/3) αλλά και για στερέωση με κοχλίες. **Τηλεχειριζόμενοι**

διακόπτες (ρελέ) 9A έως 95A (AC-3)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110).

Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz). Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V. Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A. Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -15 έως 55°C.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

Ρελέ Θερμικής προστασίας (Θερμικά 0,1 έως 93 A)

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz. Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα

Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V. Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A. Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -15 έως 55°C.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

Ρελέ Θερμικής προστασίας (Θερμικά 0,1 έως 93 A)

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz. Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα

Αλεξικέραυνο κρουστικών ατμοσφαιρικών υπερτάσεων

Θα είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές IEC 99-1, κατάλληλο για δίκτυα 220/380V, 50 Hz. Το αλεξικέραυνο θα είναι μονοπολικό εφοδιασμένο με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, διάταξη απομονώσεως από το δίκτυο σε περίπτωση καταστροφής του και ένδειξη καλής λειτουργίας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ον. τάση : 220 V.
- Συχνότητα : 50-60 Hz
- Ονομαστικό φορτίο : απεριόριστο
- μέγιστο ρεύμα εκφορτίσεως : 20kA (υπό κρούση 8/20μ/sec)
- Τάση αποκρίσεως (διασπάσεως) : 350 V
- Τάση εκφορτίσεως (παραμένουσα) για κρούση 8/20μ/sec:

$I_{κρουστικό}$: 5 kA - Μέγιστη Παραμένουσα Τάση 1kV

$I_{κρουστικό}$: 10kA - Μέγιστη Παραμένουσα Τάση 1.2kV

$I_{κρουστικό}$: 15kA - Μέγιστη Παραμένουσα Τάση 1.3kV

Χρονοδιακόπτες

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας 230 V, ονομαστικής εντάσεως 16A, αυτοκαταναλώσεως 2W και ελάχιστου χρόνου ρυθμίσεως 1 ώρας, με εφεδρική πορεία

Διακόπτες κυκλωμάτων φωτισμού

Γενικά προβλέπονται 2 βασικοί τύποι διακοπών: οι συνηθισμένοι και οι στεγανοί. Το είδος των διακοπών (απλός, διπλός, αλλέ-ρετούρ, πιέσεως κλπ.) φαίνεται στα σχέδια. Όλοι οι διακόπτες θα είναι πορσελάνης

10A-250V με πλήκτρα και θα έχουν κατασκευασθεί 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.

Ρευματοδότες μονοφασικοί (γενικής χρήσεως)

Οι ρευματοδότες γενικής χρήσεως θα είναι 16A-250V, τύπου SCHUKO, απλοί ή στεγανοί, κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση, ή τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι διανομής. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι εφοδιασμένοι με κάλυμμα.

Στους ρευματοδότες αδιαλλείπτου παροχής, (τροφοδοσία από UPS), ο εμφανής μηχανισμός θα φέρει διαφορετικό χρωματισμό (κόκκινο).

Στους ρευματοδότες που τροφοδοτούνται από εφεδρική παροχή, (τροφοδοσία από H/Z), ο εμφανής μηχανισμός θα φέρει διαφορετικό χρωματισμό (πράσινο).

1.7 ΤΥΠΟΙ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Αγωγοί τύπου HO7V-U ή HO7V-R ή HO7V-K (πρώην NYA)

Αγωγοί με θερμοπλαστική μόνωση (NYA) σύμφωνα με τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59Κ/55, κατηγορία (1α), ΕΛΟΤ 563.3 και VDE 0250, 0281, DIN 47702.

Καλώδια τύπου HO5VV-U ή R, AO5VV-U ή R (πρώην NYM)

Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση (NYM) σύμφωνα με τον Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59Β/55, κατηγορία (3α), ΕΛΟΤ 563.4 και VDE 0250, DIN 47705.

Καλώδια τύπου J1VV (πρώην NYY)

Πολυπολικά ή μονοπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση (NYY) σύμφωνα με τον Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59Β/55, κατηγορία (3α), ΕΛΟΤ 843 και VDE 0271

Καλώδια τηλεχειρισμού τύπου NYY

Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση (NYY) σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843 και VDE 0271

Γενικές παρατηρήσεις για τους αγωγούς

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm². Οι αγωγοί με διατομή 10mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι

Γενικά ισχύει ότι για γραμμές φωτισμού η μικρότερη παραδεκτή διατομή είναι 1.5mm², για γραμμές ρευματοδοτών και κίνησης 2.5mm², ενώ για γραμμές προς πίνακα ή υποπίνακα θα είναι 5x6mm² (τριφασική παροχή) ή 3x6mm² (μονοφασική παροχή).

Γενικά οι αγωγοί θα επιλέγονται με διατομή που ορίζεται από τους κανονισμούς με βάση την επιτρεπόμενη ένταση, την ανεκτή πτώση τάσης και την αντοχή τους σε βραχυκύκλωμα. σωλήνων και εξαρτημάτων.

- IEC 60614-1:1994-03 Conduits for electrical installations - Specification - Part 1: General requirements --

Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις

- IEC 60614-2-5:1992-11 Specifications for conduits for electrical installations - Part 2: Particular specifications for conduits - Section 5: Flexible conduits -- Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Ειδικές προδιαγραφές για σωλήνες - Εύκαμπτοι σωλήνες

- Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

1.13 ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Γενικά

Οι ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού και κινήσεως του κτιρίου, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι όπως καθορίζονται στις τεχνικές περιγραφές, προδιαγραφές και τα σχέδια και θα τηρούνται οπωσδήποτε οι διατάξεις των Κανονισμών του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για «Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις».

Γενικά οι γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών, μέσα στους διάφορους χώρους του κτιρίου, θα κατασκευασθούν από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου NYM.

Η όδευση θα γίνεται χωνευτά ή επίτοιχα μέσα σε σωλήνες πλαστικούς, χαλύβδινους ή γαλβανισμένους ή πλαστικά κανάλια ή πάνω σε μεταλλικές εσχάρες όπως επιβάλλουν οι κανονισμοί και η μελέτη.

Οι κενοί σωλήνες για την μελλοντική διέλευση καλωδίων θα πωματίζονται στα άκρα τους και θα φέρουν οδηγούς.

Στους χώρους που σύμφωνα με τα σχέδια, (γραφεία κ.λ.π.), οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν σε πλαστικά κανάλια διανομής ισχυρών και ασθενών, η αντίστοιχη καλωδίωση θα οδεύει εντός των καναλιών στο κατάλληλο διαμέρισμα. Η όδευση μέχρι την ψευδοροφή θα γίνεται εντός του πλαστικού καναλιού.

Οι γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών μέσα στο κενό των ψευδοροφών, καθώς και οι γραμμές κινήσεως, θα κατασκευασθούν με καλώδια NYM ή NYΥ, ορατές, πάνω σε στηρίγματα, εκτός από τις διαδρομές τους όπου σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν, απαιτείται μηχανική προστασία, οπότε θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες, ή σε θέσεις με ομαδικές διαδρομές, που θα τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλικές σχάρες.

Στους χώρους που οι ηλεκτρικές γραμμές διέρχονται από τον ένα όροφο στον άλλο (περίπτωση κλιμακοστασίων κλπ) αυτές θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου NYM μέσα σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι το ύψος των 2.00 μέτρων από το τελειωμένο δάπεδο.

Οι γραμμές που τροφοδοτούν πίνακες ή μηχανήματα στο ύπαιθρο, θα κατασκευασθούν με καλώδια NYΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες, ή στην περίπτωση διαμέτρων (σωλήνων) πάνω από 36mm, μέσα σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

Όλες οι καλωδιώσεις θα φέρουν σε χαρακτηριστικά σημεία και ανά ορισμένες αποστάσεις χαρακτηριστική σήμανση του κυκλώματος στο οποίο ανήκουν.

Οι επακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων ηλεκτρικών σημείων ορίζονται από την επίβλεψη, την οποία ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να συμβουλευέται τακτικά και ανελλιπώς.

Ηλεκτρικές γραμμές με καλώδια NYM ή NYΥ

Γραμμές από καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου NYM ή NYΥ προβλέπονται είτε χωνευτές μέσα σε σωλήνες, είτε ορατές (επίτοιχα) πάνω σε στηρίγματα, είτε επίτοιχες μέσα σε πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες είτε σε μεταλλικές σχάρες.

Προβλέπονται οι κατωτέρω δυνατότητες στηρίξεως των καλωδίων στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης:

- Τοποθέτηση πάνω σε γαλβανισμένη εσχάρα
- Στήριξη σε σιδηρόδρομο
- Στήριξη με διμερή πλαστικά στηρίγματα

Οι απολήξεις των σωλήνων τόσο πίσω από τους πίνακες, όσο και στις θέσεις τροφοδοτήσεως φωτιστικών σωμάτων κλπ ή αναμονές, θα εφοδιάζονται με πλαστικά προστόμια, που θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των σοβάδων κατά 2mm. Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση των κουτιών διακλαδώσεως σε σημεία που δεν είναι προσιτά, όπως λ.χ. μέσα σε μη αφαιρετές ψευδοροφές.

Οι γραμμές με καλώδια NYM ή NYΥ ορατές πάνω σε στηρίγματα, θα υποβαστάζονται από διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως, λευκά, που απέχουν μεταξύ τους 30 εκ. το πολύ, εκτός από τα σημεία στροφής όπου η πυκνότητα θα είναι μεγαλύτερη.

Οι γραμμές με καλώδια NYM ή NYΥ ορατές πάνω σε στηρίγματα, θα υποβαστάζονται από διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως, λευκά, που απέχουν μεταξύ τους 30 εκ. το πολύ, εκτός από τα σημεία στροφής όπου η πυκνότητα θα είναι μεγαλύτερη.

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.

Σε περίπτωση παράλληλης πορείας πάνω σε τοίχο περισσοτέρων των τριών γραμμών από καλώδια NYM ή NYΥ τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους («σιδηρόδρομους»).

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 και κοχλιών. Τα στηρίγματα των καλωδίων θα είναι πλαστικά και θα στηρίζονται στο σιδηρόδρομο μέσω κοχλιών.

Φίλτρο τύπου madas fm40, μέγιστης πίεσης 6Bar, εύρους θερμοκρασίας -15 έως +70 βαθμούς C, κατά EN 126.

Μειωτής RG/2MB, 0,5 έως 2BAR

Βόλος 25-6-2024

Σκουρολιάκος Γεώργιος
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΑΝ/ΤΡΙΑ Δ/ΝΤΡΙΑ ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΛΕΝΗ ΠΡΟΒΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΕΜ	ΚΟΣΤΟΣ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΟ
A	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 25μ & ΕΚΜΑΘΗΣΗΣ			
1	Επισκευή των ηλεκτροκινητήρων ισχύος 15 KW (20 HP)	1	1.150,00	1.150,00
2	Αντικατάσταση ηλεκτροκινητήρα ισχύος 15 KW (20 HP)	2	2.340,00	4.680,00
3	Αντικατάσταση ηλεκτροκινητήρων και αντλιών πισίνας εκμάθησης ισχύος 1,5 KW (2,0 HP)	2	1.238,00	2.476,00
4	αντικατάσταση ηλεκτρικού υποπίνακα φωτισμού λεβητοστασίου και παροχικά καλώδια από πίνακες πεδίων προς υποπίνακες και κινητήρες	1	4.522,00	4.522,00
5	soft starter ηλεκτροκινητήρων ισχύος 15 KW	3	700,00	2.100,00
6	ηλ. Πίνακας αυτοματισμού -ελέγχου λεβητοστασίου	2	7.000,00	14.000,00
7	inverter κινητήρων αντλιών ανακυκλοφορίας πισίνας 25μ.	3	2.870,00	8.610,00
8	πίνακας on-off αντλιών φρεατίου, και αντλιών baby	2	232,00	464,00
9	Αποκατάσταση ηλεκτροδότησης του κεντρικού πίνακα ισογείου του κολυμβητηρίου	1	7.000,00	7.000,00
10	επισκευή κυκλοφορητών θέρμανσης και ζυγ	5	650,00	3.250,00
11	επισκευή καυστήρα αερίου, όπως αναλυτικά περιγράφεται στην τεχνική μελέτη	1	4.930,00	4.930,00
12	επισκευή ανεμιστήρων και μοτέρ απόρριψης αέρα κολυμβητηρίου	4	632,00	2.528,00
13	αντικατάσταση ανεμιστήρων δικτύου απαγωγής αποδυτηρίων	2	500,00	1.000,00
14	επισκευή ΚΚΜ 1 αντικατάσταση μοτέρ ανεμιστήρα, φίλτρα, αισθητήρια θερμοκρασίας-υγρασίας- CO2, τρίοδες.	1	5.500,00	5.500,00
15	επισκευή ΚΚΜ 2 αντικατάσταση μοτέρ ανεμιστήρα, φίλτρα, αισθητήρια θερμοκρασίας-υγρασίας- CO2, τρίοδες.	1	5.500,00	5.500,00
	ΑΘΡΟΙΣΜΑ			67.710,00
	ΦΠΑ 24%			16.250,40
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			83.960,40

Βόλος 25-6-2024

Σκουρολιάκος Γεώργιος
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΑΝ/ΤΡΙΑ Δ/ΝΤΡΙΑ ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΕΛΕΝΗ ΠΡΟΒΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ