

ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. Α.Ε.

Ίδρυση, Οργάνωση Διαχείριση & Λειτουργία Βιομηχανικών Περιοχών

Λεωφ. Μεσογείων 265, 15451, Νέο Ψυχικό, Αθήνα

Τηλ.: 210 9540 000, Fax: 210 9540 087, www.etvavipe.gr

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

**ΕΡΓΟ: ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΣΤΟ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΠΑΡΚΟ (Ε.Π.) ΛΑΡΙΣΑΣ**

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΠΑΡΚΑ (Ε.Π.) ΛΑΡΙΣΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ 4.2

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2024

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΤΠ-1 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ	3
A.1.	ΓΕΝΙΚΑ	3
A.2.	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ	4
A.2.1	ΑΝΤΛΙΑ	4
A.2.2	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	4
A.3.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	5
B.	ΤΠ-2 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	7
B.1.	ΓΕΝΙΚΑ	7
B.2.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	7
B.2.1	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	7
B.2.2	ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	7
B.2.3	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	7
B.3.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	9
B.4.	ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ	9
B.5.	ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΑΠΕΡΑΣΕΩΣ ΤΟΙΧΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ	9
B.6.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ	9
B.7.	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ ΥΛΙΚΑ	10
B.7.1	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΚΡΟΥΝΟΙ) ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	10
B.7.2	ΡΑΚΟΡ ΣΥΣΦΙΞΗΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ	11
Γ.	ΤΠ-3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	13
Γ.1	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΗΤΕΣ	13
Γ.2	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ	13
Γ.3	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ	13
Γ.3.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	13
Γ.3.2	ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ	14
Γ.3.3	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	14
Γ.3.4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ	14
Γ.3.5	ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ	14

Γ.3.6	ΚΛΙΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	15
Γ.3.7	ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	15
Γ.3.8	ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	15
Γ.4	ΕΔΡΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	16
Γ.4.1	ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	16
Γ.4.2	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΕΔΡΑΣΕΩΣ.....	17
Γ.4.3	ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ	17
Γ.4.4	ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ.....	18
Γ.4.5	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ.....	18
Γ.4.6	ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	19
Γ.5	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ.....	19

A. ΤΠ-1 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

A.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά τις ειδικές απαιτήσεις των αντλητικών μονάδων.

Οι προδιαγραφές καλύπτουν τις απαιτήσεις για την προμήθεια και εγκατάσταση υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων για άντληση πόσιμων νερών. Η παροχή της κάθε αντλίας και το συνολικό μανομετρικό ύψος λειτουργίας θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αντλιοστασίων.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα των αντλιοστασίων θα αποτελείται από αντλία και ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα υποβρύχιο ή επιφανειακό.

Το συγκρότημα εντός της γεώτρησης επιπλέον θα έχει:

- Τη στήλη κατάθλιψης της αντλίας από την οποία αναρτάται το αντλητικό συγκρότημα
- Την κεφαλή στήριξης και ανάρτησης της στήλης και μέσω αυτής και του αντλητικού συγκροτήματος

Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων.

Τα στοιχεία αυτά θα καθορισθούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο με την τελική επιλογή των αντλιών.

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας του εργοστασίου κατασκευής ISO9001:2015 και ISO14001:2015. Όλες οι αντλίες και κινητήρες θα έχουν πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ, ICIM.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση και την τοποθέτησή τους. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να συσκευάσει καταλλήλως όλα τα υλικά (κιβώτια συσκευασίας κτλ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φτάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές. Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που κα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζονται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται αδιάβροχα ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών.

Οι κινητήρες θα είναι ενεργειακής κλάσης IE3. Γίνονται αποδεκτοί κλάσης IE2 για ισχύ <2KW, οι οποίοι θα αξιολογηθούν.

Τα προσφερόμενα μηχανήματα θα συνοδεύονται από:

- α) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
- β) Τα πιστοποιητικά δοκιμών εκάστου μηχανήματος
- γ) Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας πόσιμου νερού

A.2.ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

A.2.1 ΑΝΤΛΙΑ

Υποβρύχια πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία υψηλού βαθμού απόδοσης, σύμφωνα με προδιαγραφές European DirectiveErP (Energy related Products-2009/125/EC), συμβατή με τον Κανονισμό (ΕΕ) 547/2012 σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ, όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των υδραντλίων. Έχει δείκτη ελάχιστης απόδοσης (Minimum EfficiencyIndex, MEI) ≥ 0.4 . Η καμπύλη απόδοσης της αντλίας χαράζεται σύμφωνα με ISO9906:2012 grade 3B ή ανώτερο.

Χαρακτηριστικά:

- Αντλία με πτερωτές ακτινικής ροής
- Αναρρόφηση, κατάθλιψη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Πτερωτές από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Οδηγά πτερύγια, βαθμίδες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Εξωτερικό περίβλημα αντλίας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Κεφαλή εξαγωγής νερού αφαιρούμενη
- Εξαγωγή με στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Κοχλίες & περικόχλια, φίλτρο & προφυλακτήρας καλωδίων από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Κόπλερ από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Γαλβανική προστασία από ηλεκτρόλυση
- Σύνδεση αντλίας- κινητήρα με θάλαμο αποκλεισμού εισόδου άμμου στην περιοχή του συνδέσμου
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο 150 g/m³
- Αλατότητα έως 35.000ppm
- Φλάντζα σύνδεσης τύπου NEMA ή ανάλογη
- Βέλτιστος βαθμός απόδοσης: άνω του 70%
- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού

A.2.2 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Υποβρύχιος ηλεκτρικός κινητήρας με φλάντζα σύνδεσης, σύμφωνα με προδιαγραφές NEMA, τάσης δικτύου 50Hz, Eurovoltage & Multifrequency.

Χαρακτηριστικά:

- Ασύγχρονος, τριφασικός, από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, υψηλής απόδοσης (premium efficiency)

ενεργειακής κλάσης IE3, προστασίας IP 68

- Ρότορας βραχυκυκλωμένου δρομέα από ηλεκτρικό χάλυβα
- Στάτης επαναπεριελίξιμου τύπου από ηλεκτρικό χάλυβα
- Περίβλημα στάτη και φλάντζες στάτη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Άνω και κάτω καπάκια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Προεξοχή άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Επιτρεπτό αξονικό φορτίο 45.000N.
- Στυπιοθλίπτης Sic/Sic ή ανάλογος
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο 300g/m³
- Κοχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού
- Μέγιστο βάθος βύθισης: 150 m
- Συνθήκες λειτουργίας στο 100% της ονομαστικής ισχύος P2:
- Ελάχιστη ταχύτητα νερού ψύξης στο εξωτερικό περίβλημα 0,5 m/s
- Μέγιστη θερμοκρασία νερού
- 45 °C για 5.5HP - 20HP
- 35°C για 20 - 50HP
- Κατάλληλος για χρήση με αστέρα – τρίγωνο, inverter & soft-starter

A.3.ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Τάση ρεύματος: Η ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα θα είναι 380 V, θα μπορεί όμως να λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με τάση μέχρι $\pm 5\%$ της ονομαστικής.

Συχνότητα: Η συχνότητα του δικτύου τροφοδότησης είναι 50 Hz.

Ισχύς: Η ονομαστική ισχύς θα είναι τουλάχιστον 10% (ή όσο αναφέρεται στο τεύχος υπολογισμών) ανώτερη από τη μέγιστη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της αντλίας για το ελάχιστο μανομετρικό ύψος λειτουργίας.

Στροφές: Ο κινητήρας θα έχει τον ίδιο αριθμό στροφών με την αντλία.

Βαθμός απόδοσης: Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος υπό την ονομαστική τάση και συχνότητα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτεροι και πάντως όχι μικρότεροι από αυτούς που έχουν καθοριστεί στο τεύχος υπολογισμών.

Στα τεχνικά στοιχεία που θα υποβληθούν θα αναφέρονται επί πλέον ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος για 100%, 75% και 50% του ονομαστικού φορτίου, όπως και το ονομαστικό ρεύμα εκκίνησης με

διακόπτη αστέρος-τριγώνου.

Στοιχεία εκκίνησης: Η εκκίνηση θα γίνεται με αυτόματο διακόπτη αστέρος - τριγώνου. Κατά την εκκίνηση πρέπει η απορροφούμενη ένταση να μην υπερβαίνει μια τιμή που να είναι παραδεκτή από τη ΔΕΗ, ενώ και η αναπτυσσόμενη ροπή στρέψεως πρέπει να είναι απόλυτα επαρκής για την ομαλή εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος.

Τόσο οι κινητήρες, όσο και οι διατάξεις εκκίνησης αυτών, πρέπει να είναι κατάλληλο ώστε να εκτελούν 10 τουλάχιστον εκκινήσεις την ώρα.

Μονώσεις: Η μόνωση του κινητήρα πρέπει να είναι κατάλληλη για σωστή λειτουργία με πλήρες φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C και με επιτρεπομένη ανύψωση θερμοκρασίας μέχρι 80 °C.

Ο κινητήρας πρέπει να μπορεί να λειτουργεί συνεχώς με πλήρες φορτίο και χωρίς να θερμαίνεται επικίνδυνα ή να δημιουργείται κίνδυνος ανωμαλίας έτσι, ώστε η ταυτόχρονη απόκλιση της τάσης και της συχνότητας να μην υπερβαίνει το $\pm 5\%$ από τις ονομαστικές τιμές τους.

Ο κινητήρας θα είναι προστασίας IP 67 κατά DIN 40050, θα είναι δηλαδή πανταχόθεν στεγανός.

Για τον απ'ευθείας έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα, πρέπει να προβλεφθεί ειδικό σύστημα ημιαγωγών φωρατών μέσα στα τυλίγματα, που να δρουν πάνω σε ειδικό ηλεκτρονόμο, τοποθετημένο στον πίνακα του αντλιοστασίου, σε τρόπο ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του κινητήρα σε περίπτωση υπερθερμάνσεως του.

Τέλος, μέσα στον θάλαμο ελαίου θα υπάρχει εμβαπτισμένο ηλεκτρόδιο, το οποίο θα ανιχνεύει τυχόν είσοδο νερού μέσα στο έλαιο του θαλάμου. Το ηλεκτρόδιο αυτό θα δρα πάνω σε ειδικό ηλεκτρονόμο τοποθετημένο στον πίνακα που θα θέτει σε λειτουργία ένα βομβητή και κατάλληλη φωτεινή ένδειξη αν εισέλθει νερό στον θάλαμο ελαίου.

B. ΤΠ-2 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

B.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η ονομαστική διάμετρος των υδραυλικών εξαρτημάτων θα είναι η ίδια με την ονομαστική διάμετρο της σωλήνωσης στην οποία τοποθετούνται.

Όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα θα έχουν ωτίδες (φλάντζες) τυποποιημένης κατασκευής, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 2501 PN16 για πίεση λειτουργίας μέχρι 16 ατμ. αντίστοιχα, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις. Μέσω των ωτίδων τα υδραυλικά εξαρτήματα συνδέονται προς τα εκατέρωθεν τμήματα σωληνώσεων ή άλλα υδραυλικά εξαρτήματα με γαλβανισμένους κοχλίες και με παρεμβολή ελαστικών παρεμβυσμάτων πάχους 2.5-3.0 χλστ.

B.2. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

B.2.1 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03:2009 “Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας”.

B.2.2 ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-02:2009 “Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές”.

B.2.3 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03:2009 “Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας”.

Ηλεκτρικές δικλείδες τύπου πεταλούδας, wafer type PN16, μήκους σύμφωνα με EN 558-1 σειρά 20, με σώμα από χυτοσίδηρο GG25, δίσκο ανοξείδωτο CF8M (1.4408) και ανταλλάξιμο χιτώνιο EPDM (ή NBR, FKM,... ανάλογα με τις ανάγκες του έργου). Η σχεδίαση του σώματος και του χιτωνίου θα εξασφαλίζει, με ειδικές εγκοπές στο κέντρο και πλευρικά, την σταθερή θέση του χιτωνίου στο σώμα. Μέχρι την διάσταση DN300 (DN125 για PN16), οι δικλείδες θα έχουν άξονα ανοξείδωτο AISI 304 αποτελούμενο από δύο μέρη. Για μεγαλύτερες διαστάσεις ο άξονας θα είναι ενιαίος και θα διέρχεται στο εσωτερικό του δίσκου. Το άνω μέρος του άξονα θα εδράζεται σε δύο ορειχάκλινα έδρανα και για την στεγανοποίησή του θα υπάρχουν δύο στεγανωτικοί δακτύλιοι (o-rings). Για την ασφάλιση του άξονα έναντι τυχαίας εξαγωγής του, κατά την διάρκεια τυχόν αφαίρεσης του ενεργοποιητή, θα υπάρχει κοχλίας ασφαλείας, που θα εισέρχεται σε ειδική σχισμή του άξονα.

Το σώμα των δικλείδων πρέπει να έχει ενσωματωμένες 4 οπές οδηγούς για το κεντράρισμα των δικλείδων μεταξύ φλάντζων σύμφωνα με το πρότυπο EN1092 PN6/10/16.

Ο χειρισμός των δικλείδων θα γίνεται με ηλεκτρικό κινητήρα 230VAC 50Hz, προστασίας IP67, περιστροφής 90°. Ο ηλεκτρικός κινητήρας θα έχει επίσης ηλεκτρικούς τερματικούς οριοδιακόπτες 230Vac, οπτική ένδειξη της θέσης της δικλείδας και χειροκίνητη βοηθητική λειτουργία.

Οι δικλείδες θα είναι απόλυτα στεγανές, σύμφωνα με το πρότυπο EN 12266 (leakage rate A)

Οι δικλείδες πρέπει να προέρχονται από κατασκευαστή χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, να είναι σύμφωνες με την Κοινοτική Οδηγία PED 2014/68/EU Modul D και ο τύπος τους να είναι εγκεκριμένος από διεθνώς ανεγνωρισμένο οργανισμό.

Οι ηλεκτρικοί κινητήρες πρέπει να εικανοποιούν τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες 2006/95/EU, 2004/108/EU και 2006/42/EU.

Ο κατασκευαστής των δικλίδων και των ηλεκτρικών κινητήρων πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το ISO 9001:2015.

B.3. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Η βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης αποτελείται από δύο τμήματα χυτοσίδηρά (είσοδος και έξοδος) καθώς και από τον κώνο πάνω στον οποίο στεγανοποιεί η ελαστική μεμβράνη.

Η βαλβίδα θα διαθέτει:

- Τμήματα εισόδου, εξόδου και κώνου στεγανοποίησης από χυτοσίδηρο GG-25 DIN1691 για πίεση 10 bar ή σφυρήλατο χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40 DIN 1693 για πιέσεις 16 & 25 ATM
- Ελαστική μεμβράνη από EPDM
- Περικόχλιο ασφαλείας από ορείχαλκο MS58 κατά DIN986
- Ντίζα σύσφιξης χαλύβδινη DIN 975 γαλβανισμένη
- Μπουζόνια σύσφιξης χαλύβδινα DIN 938 8G γαλβανισμένα
- Περικόχλια σύσφιξης χαλύβδινα DIN 938 8G γαλβανισμένα
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εξωτερικά
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εσωτερικά κατάλληλη για πόσιμο νερό λευκού χρώματος.

B.4. ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-05:2009 “Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών

B.5. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΑΠΕΡΑΣΕΩΣ ΤΟΙΧΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ

Το πέρασμα κάθε χαλύβδινης σωληνώσεως από τοιχείο φρεατίου θα γίνεται με ειδικό τεμάχιο, το οποίο θα εξασφαλίζει τη στεγανότητα και θα απορροφά τους κραδασμούς.

Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσεως με το σωλήνα επί του οποίου τοποθετούνται. Θα είναι φλαντζωτά και ρυθμιζόμενα, ώστε να προσαρμόζονται απόλυτα στην οπή του μπετόν. Η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, θα γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες.

Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση από ισχυρή ασφαλούχο αντιοξειδωτική βαφή.

B.6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-06:2009 “Αντιπληγματικές βαλβίδες”.

B.7. ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα ορειχάλκινα υλικά θα είναι αρίστης κατασκευής, κατάλληλα για πόσιμο νερό, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική – κατασκευαστική ατέλεια, κατάλληλα για σωλήνες πολυαιθυλενίου και για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού. Θα είναι ευρωπαϊκής κατασκευής. Θα έχουν σταθερή ποιότητα υλικών κατασκευής και κατεργασίας διότι η κατασκευάστρια εταιρία πρέπει να έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001/2008.

Θα είναι κατασκευασμένα και δοκιμασμένα σύμφωνα με το διεθνές Πρότυπο EN 13828 (στεγανότητα – ζεύγη δυνάμεων (εκκίνησης, λειτουργίας, μέγιστη).

Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ανθεκτικό, χωρίς πόρους και υπολείμματα άνθρακος, συμπαγές και ομοιόμορφο, απαλλαγμένο από κάθε πρόσμιξη σκωρίας ή και άλλου υλικού. Επίσης πρέπει να έχουν λεία επιφάνεια και να είναι άρτια επεξεργασμένα. Η ελάχιστη πίεση λειτουργίας τους θα είναι 16 bar. Το υλικό κατασκευής θα είναι ορείχαλκος CW 614/7N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5.

Εξωτερικά τα υλικά θα είναι εξαγωνικού σχήματος και κατάλληλου πάχους για δυνατότητα συσφιξης με κατάλληλα εργαλεία.

Η διάμετρος της οπής θα είναι ονομαστική (full bored). Στην περίπτωση των συστολικών μαστών η διάμετρος θα είναι μειωμένης διατομής.

Σπείρωμα άκρων: Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228 ή 7/1.

Γενικά (και μη περιοριστικά), θα αναγράφονται πάνω στο σώμα των ορειχάλκινων εξαρτημάτων – με ανάγλυφη σήμανση – ο κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα), η τυποποιημένη ονοματολογία (π.χ. διάμετρος), ή και τυχόν άλλες καταχωρήσεις (π.χ. πρότυπο κατασκευής, υλικό κατασκευής κ.α.).

B.7.1 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΚΡΟΥΝΟΙ) ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ

Ορειχάλκινος διακόπτης σφαιρικός κρουνός, θηλυκός ή μέσα-έξω βόλτα, ολικής παροχής, PN 16, βαρέως τύπου, με θηλυκό - αρσενικό άκρο και μοχλό χειρισμού πεταλούδα ορειχάλκινη.

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι ολικής ροής με αποτέλεσμα να διατηρούν την πτώση πίεσης που δημιουργεί η τοποθέτηση του σφαιρικού κρουνού στην γραμμή τροφοδοσίας του υδρομετρητή σε χαμηλά επίπεδα και η διάμετρος της σφαίρας θα καθορίζεται από το πρότυπο EN 13828.

Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ανθεκτικό χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών. Το υλικό κατασκευής θα είναι ορείχαλκος CW 614/7N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5.

Το άνοιγμα και το κλείσιμο του κρουνού θα επιτυγχάνεται με στροφή 90 μοιρών.

Οι ροδέλες συγκράτησης - στεγανοποίησης της σφαίρας θα είναι από καθαρό τεφλόν (PTFE) πάχους 4,0 χιλ. τουλάχιστον με πάτημα σφαίρας στο τεφλόν 2,5 χιλ.

Ο μοχλός χειρισμού των σφαιρικών κρουνών θα είναι πεταλούδα ορειχάλκινη και η βίδα συγκράτησης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

B.7.2 ΡΑΚΟΡ ΣΥΣΦΙΞΗΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ

Ρακόρ ορειχάλκινο για σωλήνες πολυαιθυλενίου (ρακόρ εσωτερικής και εξωτερικής σύσφιξης PE, αρσενικό ή θηλυκό), διαφόρων διαμέτρων, PN 16, με το αντίστοιχο ορειχάλκινο δακτυλίδι σύσφιξης.

Τα ορειχάλκινα ρακόρ - σύνδεσμοι μηχανικής σύσφιξης PE θα είναι αρίστης κατασκευής, κατάλληλα για πόσιμο νερό, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική ή κατασκευαστική ατέλεια. Θα είναι τύπου μονοσωληνίου με εσωτερικό ανεξάρτητο δακτυλίδι για καλύτερη σύσφιξη εσωτερικά και εξωτερικά.

Τα ρακόρ μεγάλων διαστάσεων Φ50 ή μεγαλύτερα θα είναι βαρέως τύπου.

Γενικά τα ρακόρ θα χρησιμοποιηθούν για συνδέσεις μεταξύ αγωγών πολυαιθυλενίου πιέσεων λειτουργίας έως και 16 bar.

Τα ρακόρ θα μπορούν να διασυνδέουν απευθείας αγωγούς μεταξύ των ή ακόμα αγωγούς με άλλα εξαρτήματα του δικτύου όπως κρουνοί με σπείρωμα. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρχουν ειδικά ρακόρ που θα φέρουν από τη μία πλευρά διάταξη σύνδεσης με αγωγούς ενώ από την άλλη κατάλληλο σπείρωμα διαφόρων διαστάσεων για τη σύνδεσή τους με άλλα εξαρτήματα του δικτύου.

Οι σύνδεσμοι σύσφιξης των προσφερόμενων ρακόρ θα αποτελείται από τις εξής βασικές διατάξεις:

- Σώμα ρακόρ
- Δακτύλιος συμπίεσης
- Περικόχλιο σύσφιξης

Ο αγωγός θα τοποθετείται επί του σώματος του αποσυναρμολογημένου ρακόρ μέχρι να καλύψει πλήρως την ειδική διαμόρφωση δακτυλίου ακαμψίας (‘ρουξούνι’) στο κέντρο του σώματος του ρακόρ και αφού προηγουμένως με απλή ολίσθηση θα περνούν στον αγωγό το περικόχλιο και ο δακτύλιος σύσφιξης. Κατόπιν θα κατεβαίνει και θα βιδώνεται το περικόχλιο επί του σώματος του ρακόρ μέχρι να επιτευχθεί η επιθυμητή υδατοστεγή σύνδεση.

Το σώμα του ρακόρ θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας κράμα ορειχάλκου, χωρίς να παρουσιάζει διάβρωση ή μηχανικές παραμορφώσεις.

Το σώμα αποτελείται από δύο (2) τεμάχια (το κυρίως σώμα και το περικόχλιο σύσφιξης), που συνδέονται μεταξύ τους μέσω κατάλληλου σπειρώματος.

Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται από την αλληλεπίδραση της συμπίεσης του δακτυλίου συμπίεσης, ο οποίος θα εφάπτεται εξωτερικά περιφερειακά του αγωγού και της αντίστασης του δακτυλίου ακαμψίας (ρουξούνι) εσωτερικά περιφερειακά του αγωγού.

Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με απλή σύσφιξη του περικοχλίου σύσφιξης πάνω στο κυρίως σώμα του ρακόρ.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας του συνδέσμου εσωτερικά στην περιοχή έδρασης του δακτυλίου θα πρέπει να εξασφαλίζει την αυξανόμενη συμπίεση του δακτυλίου επί της εξωτερικής επιφάνειας του αγωγού

αυξανόμενης της σύσφιξης του περικοχλίου ακόμα και στην περίπτωση που παρατηρείται μικρή μείωση της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού (φαινόμενο ερπυσμού του πολυαιθυλενίου).

Για την ομοιόμορφη κατανομή της πίεσης επί του δακτυλίου κατά τη σύσφιξη θα πρέπει να προβλέπεται αντίστοιχη διαμόρφωση της επιφάνειας εσωτερικά στο περικόχλιο σύσφιξης και στη περιοχή εκείνη που εφάπτεται με τον δακτύλιο.

Η σύνδεση επί του αγωγού πολυαιθυλενίου θα γίνεται με μηχανικό τρόπο αποκλειόμενης της αυτογενούς συγκόλλησης (PE). Με τη σύνδεση πρέπει να εξασφαλίζονται η στεγάνωση και η αγκύρωση.

Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ελαστικό δακτύλιο συμπίεσης, με διείσδυση του αγωγού μεταξύ του ρακόρ και του περικοχλίου σύσφιξης.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας τους συνδέσμου εσωτερικά στην περιοχή έδρασης του δακτυλίου θα πρέπει να εξασφαλίζει την αυξανόμενη συμπίεση του ελαστικού δακτυλίου επί της εξωτερικής επιφάνειας του αγωγού αυξανόμενης της πίεσης του νερού ακόμα και στην περίπτωση που παρατηρείται μικρή μείωση της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού.

Το ρακόρ θα πρέπει να διαθέτει διάταξη αγκύρωσης του αγωγού, που θα αποκλείει την αξονική απομάκρυνση του αγωγού από το σύνδεσμο. Η αγκύρωση θα επιτυγχάνεται με σύσφιξη του αγωγού περιμετρικά.

Η διαδικασία σύσφιξης του συνδέσμου για την επίτευξη αγκύρωσης δεν πρέπει να επηρεάζει τη λειτουργία του ελαστικού δακτυλίου (παρεμβολή Fiber μεταξύ o-ring και δακτυλίου αγκύρωσης). Αποκλείεται διάταξη σύσφιξης επί του εξωτερικού μέρους του σώματος.

Το περικόχλιο (δακτυλίδι) σύσφιξης συνδέεται εσωτερικά του σώματος του ορειχάλκινου ρακόρ.

Οι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι επισκευής – συνένωσης πρέπει να επιτρέπουν την διέλευση του αγωγού καθ' όλο το μήκος τους ώστε να διευκολύνουν την τοποθέτηση τους στους προς επισκευή αγωγούς, δηλ οι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι δεν πρέπει να διαθέτουν διάταξη τερματισμού του αγωγού στο κέντρο τους όπως διαθέτουν οι απλοί ορειχάλκινοι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι.

Ο σύνδεσμος στο ένα άκρο του θα καταλήγει σε αρσενικό ή θηλυκό σπείρωμα (για τις περιπτώσεις συνδέσμων εννοείται ότι δεν υπάρχει σπείρωμα). Το θηλυκό σπείρωμα του ρακόρ πρέπει να είναι υποχρεωτικά να είναι με κορδόνι και εξαγωνική μορφή και όχι απλό.

Το ρακόρ θα πρέπει να έχει την δυνατότητα εξάρμωσης. Η εξάρμωση θα πρέπει να γίνεται χωρίς να καταστρέφεται ο σωλήνας ή ο σύνδεσμος και να επαναλαμβάνεται με την ίδια ευκολία και αξιοπιστία.

Η εργασία σύνδεσης θα πρέπει να είναι απλή χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερος εξοπλισμός και εξειδίκευση.

Συγκεκριμένα, η σύνδεση του σωλήνα εντός του ρακόρ θα πρέπει να γίνεται με απλή ώθηση του εντός του συνδέσμου χωρίς κατά ανάγκη να απαιτείται η αποπροσαρμολόγηση του συνδέσμου. Αποδεκτή είναι και η διάταξη push-fit, όπου και η διαδικασία αγκύρωσης πέρα της στεγάνωσης εξασφαλίζεται με την απλή ώθηση του σωλήνα χωρίς επιπλέον σύσφιξη.

Γ. ΤΠ-3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Γ.1.ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΗΤΕΣ

Ισχύουν οι ΕΤΕΠ:

1501-04-01-05-00:2009 “Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή”.

1501-04-01-06-00:2009 “Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής”.

Γ.2.ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-01-07-00:2009 “Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες”.

Γ.3.ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

Η προδιαγραφή αυτή είναι συμπληρωματική στις προηγούμενες και αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις για τις χαλύβδινες και ανοξείδωτες σωληνώσεις των αντλιοστασίων, δηλαδή τις μερικές σωληνώσεις καταθλίψεως αυτών, καθώς και τους κεντρικούς σωλήνες καταθλίψεως μέχρι τη σύνδεση με τους κύριους καταθλιπτικούς αγωγούς, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις τοποθέτησης αντλιοστασίων αντί για κτίρια.

Λόγω των ειδικών απαιτήσεων, σε περίπτωση διαφορών ισχύουν οι ειδικές προδιαγραφές αντί των προηγούμενων γενικών.

Η διαμόρφωση των σωληνώσεων και οι διάμετροί τους δείχνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Γ.3.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκολλητές κατασκευές ποιότητας ST 37.2 κατά DIN 17100.

Η κατασκευή των σωλήνων, οι μηχανουργικές επεξεργασίες, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι μέθοδοι και μέσα κατεργασίας πρέπει να είναι απόλυτα κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται και απόλυτα σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

Όλα τα άκρα των ελασμάτων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγούμενα λοξότμηση (φρεζάρισμα).

Όλες οι ραφές τόσο κατά το μήκος όσο και οι εγκάρσιες, θα συγκολληθούν εσωτερικά και εξωτερικά. Εάν υπάρχουν σημεία, όπου η εσωτερική συγκόλληση είναι από τα πράγματα αδύνατη, πρέπει η εξωτερική ραφή να εκτελεστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η συγκόλληση να εγγυάται την απαιτούμενη αντοχή.

Στις θέσεις που δείχνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν φλάντζες, ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης. Οι κοχλίες όλων των φλαντζών θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Όλες οι σωληνώσεις καταθλίψεως θα δοκιμασθούν σε πίεση στεγανότητας 1 1/2 φορές την ονομαστική

πίεση των δικλίδων του αντλιοστασίου.

Γ.3.2 ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ

Οι σωληνώσεις μετά την ηλεκτροσυγκόλλησή τους θα υποστούν ισχυρό γαλβάνισμα εν θερμώ σε κατάλληλο λουτρό.

Η προστατευτική επένδυση που προβλέπεται στη συνέχεια δεν αντικαθιστά το γαλβάνισμα, αλλά αποτελεί πρόσθετη προστασία.

Γ.3.3 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Η εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων θα καθαρισθεί με επιμέλεια, θα επιχρισθεί ύστερα με δύο στρώσεις συνθετικού χρώματος βάσεως ψευδαργύρου ή θα υποστεί προστασία με λιθανθρακόπισσα σύμφωνα με τον κανονισμό AWWA C-203.

Η εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων θα καθαρισθεί με επιμέλεια και:

- Τα ορατά τμήματα μέσα ή έξω από το αντλιοστάσιο θα επιχρισθούν με μία στρώση συνθετικού χρώματος βάσεως ψευδαργύρου και ύστερα θα επικαλυφθούν με στρώση βαφής αποχρώσεως που θα καθοριστεί από την Επίβλεψη και θα συνεργάζεται με το υπόστρωμα.
- Τα τμήματα μέσα στο έδαφος θα επενδυθούν εξωτερικά με λιθανθρακόπισσα, πάχους 3 χιλ. και θα περιτυλιχθούν με διπλή στρώση υαλοταινίας, σύμφωνα με τους Αμερικανικούς Κανονισμούς AWWA C-203.
- Για τα τμήματα που πακτώνονται μέσα σε σκυρόδεμα δεν προβλέπεται επένδυση ή άλλη προστασία.

Οι αρμοί συγκολλήσεως των διαφόρων τεμαχίων μεταξύ τους θα προστατευθούν όλοι, εσωτερικά και εξωτερικά, με όμοιο τρόπο όπως και οι κύριοι σωλήνες.

Γ.3.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η τοποθέτηση δικλίδων και βαλβίδων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια αλλά και επί πλέον σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως για την ευχερή συντήρηση των δικτύων.

Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση ενώσεων κατά τη διέλευση τοίχων, δαπέδων ή άλλων οικοδομικών στοιχείων. Όλα τα στοιχεία σωληνώσεων θα εγκατασταθούν κατά τρόπο επιτρέποντα την αποσυναρμολόγηση τους προς επισκευή ή αντικατάσταση κατά τη λειτουργία του κτιρίου. Οπου είναι αναπόφευκτη η ένωση σε σημείο μη προσπελάσιμο θα γίνεται συγκόλληση των σωλήνων και θα τοποθετούνται λυόμενοι (φλάντζες, μούφες) πριν και μετά τη συγκόλληση στα αμέσως μετά προσπελάσιμα σημεία, για την αφαίρεση του τεμαχίου σε περίπτωση βλάβης.

Επίσης λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν πριν και μετά τη διέλευση από τοίχους, δάπεδα και λοιπά μη προσπελάσιμα σημεία.

Γ.3.5 ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

Γενικά οι διαδρομές των δικτύων θα ακολουθήσουν τις αντίστοιχες των σχεδίων, πλην όμως όπου οικοδομικά στοιχεία αναγκάζουν τα δίκτυα να αλλάξουν διαδρομές αυτές θα γίνονται μετά τη σύμφωνη γνώμη της Επιβλέψεως.

Στην περίπτωση γαλβανισμένων σωλήνων οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται μόνο με γαλβανισμένα κοχλιωτά εξαρτήματα.

Στην περίπτωση χαλκοσωλήνων για μερικές διαμέτρους επιτρέπεται η κάμψη του σωλήνα αλλά το πολύ μέχρι γωνία 45°.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή μεγαλύτερες γωνίες θα χρησιμοποιούνται τα εξαρτήματα που παρέχονται από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων.

Γ.3.6 ΚΛΙΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Ολες οι σωληνώσεις θα έχουν στα οριζόντια τμήματά των ελαφρά ομοιόμορφη κλίση ώστε να αυταερίζονται και να αυταποχετεύονται, όλα τα τμήματά των.

Σε τμήματα στα οποία δεν είναι δυνατός ο αυτοαερισμός ή η αυταποχέτευση θα εγκαθίστώνται αυτόματα εξαεριστικά και κρουνοί εκκενώσεως αντιστοίχως.

Γ.3.7 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι σωλήνες ασχέτως διατομής θα κόπτονται με πριόνι χειρός ή ηλεκτροκίνητο καταλλήλου οδοντώσεως αναλόγου πάχους τοιχώματος και υλικού απαγορευμένης της χρησιμοποίησης σωληνοκόπτου.

Μετά την κοπή οι σωλήνες θα λειαίνονται και θα καθαρίζονται καλά πριν την διαμόρφωση ελικώσεως. Προσοχή θα καταβάλλεται για την μη κακοποίηση του σωλήνος κατά την σύσφιγξη του στην μέγγενη, με την παρεμβολή καταλλήλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

Γ.3.8 ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι ενώσεις χαλβοδοσωλήνων θα γίνονται δια προετοιμασίας του προς συγκόλληση άκρου.

Οι σωληνώσεις θα κόπτονται κάθετα προς τον άξονα του με χειροπρίονο, θα λειαίνεται το άκρο με λίμα και θα διαμορφώνεται κωνικά. Κοπή με φλόγα οξυγόνου απαγορεύεται.

Η συγκόλληση θα γίνεται είτε με φλόγα οξυγόνου-ασετυλίνης είτε με ηλεκτροσυγκόλληση.

Στην περίπτωση οξυγονοκολλήσεως αυτή θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον BS2645-19 και τα συνιστώμενα από το “practice of Oxy-Acetylene Welds in Mild Steel Pipelines 1970” HYCA.

Οι ράβδοι συγκολλήσεως θα είναι σε όλες τις περιπτώσεις από χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα χάλυβα επιχαλκωμένο και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας από τον κατασκευαστή τους.

Η επίβλεψη έχει το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο δειγματοληπτική εξέταση σε ακτίνες “Χ”

ποσοστού συγκολλήσεων.

Στην περίπτωση συνενώσεως διαφορετικών διαμέτρων σωλήνων η ένωση θα γίνεται έκκεντρα κατά τρόπο μη εμποδίζοντα τη ροή του ύδατος με κατάλληλη διαμόρφωση εν θερμώ των άκρων των σωλήνων.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται με την τεχνική που καθορίζεται στο Technical Memorandum T.3 της British Welding Research Association και σύμφωνα με BS 2633.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι αρίστης ποιότητας σύμφωνα με BS 639, καλυμμένα και καταλλήλων διαμέτρων.

Μετά από κάθε διαδρομή συγκολλήσεως θα απομακρύνεται η τέφρα και θα ελέγχεται η ύπαρξη φυσαλίδων στην συγκόλληση.

Όλες οι συγκολλήσεις είτε οξυγόνου είτε ηλεκτροσυγκολλήσεως θα είναι του απαιτούμενου εύρους και δεν πρέπει να προεξέχουν από την επιφάνεια του σωλήνος περισσότερο από 4 MM και θα πρέπει να παρουσιάζουν ομοιομορφία καθ' όλο το μήκος των.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής πιέσεως των σωληνώσεων οι συγκολλήσεις θα χτυπιούνται, ελαφρά, με σφυρί για την αποκάλυψη σφαλμάτων τους. Όταν παρουσιασθεί διαρροή θα κόπτεται το τμήμα με την εσφαλμένη συγκόλληση και θα γίνεται νέα συγκόλληση.

Γ.4 ΕΔΡΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Γ.4.1 ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Τα εξαρτήματα εδράσεως των σωληνώσεων θα είναι είτε βιομηχανοποιημένα τυποποιημένα προϊόντα είτε ιδιοκατασκευές, και στις δύο περιπτώσεις θα υποβληθούν στην Επίβλεψη προσπέκτους ή σχέδια κατασκευής αντιστοίχως προς έγκριση προς της προμηθείας ή της κατασκευής των.

Γενική αρχή ως προς το υλικό των εξαρτημάτων αυτών είναι ότι αυτά θα είναι το ίδιο μέταλλο με τους εργαζόμενους σωλήνες για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διαβρώσεως και ότι σε περίπτωση αναγκαστικής εδράσεως με ετερογενή υλικά σε επαφή θα τίθεται διαχωριστική μονωτική επιφάνεια.

Τα εξαρτήματα θα είναι τέτοια ώστε να εδράζουν αξιόπιστα και στερεά τους σωλήνες και να αποκλείουν την μετάδοση δονήσεων.

Σε καμία περίπτωση σωλήνας δεν θα εδράζεται επάνω σε άλλον.

Τα εξαρτήματα εδράσεως θα τοποθετούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα σε ενώσεις σωλήνων. Η διευθέτησή τους θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζουν την προσπέλαση σε όργανα διακοπής ή ελέγχου ή σε λυόμενους συνδέσμους κ.λ.π. που απαιτούν συντήρηση.

Όπου απαιτείται τα στηρίγματα θα είναι ρυθμιζόμενα. Δίκτυα σε υπόγειες διελεύσεις ή τάφρους θα φέρονται σε σίδηροκατασκευές με κοχλιωτά στηρίγματα τύπου “U” θα υπάρχει διάκενο 1,5mm περίπου μεταξύ “U” στηριγμάτων και των σωλήνων που μεταφέρουν ρευστά θερμοκρασίας άνω των 10°C.

Γ.4.2 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΕΔΡΑΣΕΩΣ

Οι εδράσεις θα γίνονται ανά τακτικά διαστήματα και στις θέσεις συνδέσεων των σωλήνων ή στις θέσεις εξαρτημάτων διακλαδώσεως οργάνων διακοπής κ.λ.π. Οι αποστάσεις εδράσεως θα είναι σύμφωνα με τον κατωτέρω πίνακα.

Διάμετρος Σωλήνος	Υλικό Σωλήνος	Αποστάσεις Οριζόντιες	Αποστάσεις Κατακόρυφες
mm		m	m
Φ15	ελαφροί	1.250	2.000
Φ22	σιδηροί	2.000	2.500
Φ28	και	2.000	2.500
Φ35	χαλκοσωλ.	2.000	2.500
Φ42		2.500	3.000
Φ54		2.750	3.000
Φ67		3.000	3.000
Φ76		3.000	3.750
Φ108		3.000	3.750

Σε περιπτώσεις ομαδικής εδράσεως θα ακολουθείται η απαιτούμενη απόσταση για το μεγαλύτερο φερόμενο σωλήνα.

Σε περίπτωση εδράσεως μονωμένων σωλήνων αυτές θα περιβάλλονται προς της στηρίξεως τους με γαλβανισμένη λαμαρίνα σε μήκος διπλάσιο της διαμέτρου των, αλλά όχι μικρότερο του 150% του πλάτους του στηρίγματος.

Γ.4.3 ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ

Αγκυρώσεις θα προβλέπονται στα σημεία όπου απαιτείται παραλαβή των αξονικών μετατοπίσεων εξ αιτίας διαστολικών. Τα δημιουργούμενα φορτία θα υποτίθεται ότι εφαρμόζονται σε όλα τα σημεία των αγκυρώσεων ακόμη και αν σημείο αγκυρώσεως βρίσκεται μεταξύ δύο διαστολικών.

Κατάλληλη διάταξη αγκυρώσεως είναι η χρησιμοποίηση σιδηρού επιπέδου “U” με κοχλίες και στα δύο άκρα σφιγμένο αρκετά στο σωλήνα και με ένα μεταλλικό έλασμα κολλημένο στην προς επαφή με την βάση του σωλήνα και στραβωμένο ώστε να προσαρμόζεται προς τη βάση.

Οι κοχλίες στις αγκυρώσεις θα έχουν κατά 3mm μεγαλύτερες διαμέτρους από τις αντίστοιχες εδράσεις για “U” στηρίγματα τα δε ελάσματα συγκρατήσεως του σωλήνα θα είναι 38mm X 9mm ανεξαρτήτως διαμέτρου σωλήνα.

Στην περίπτωση χαλκοσωλήνων για τη δημιουργία αγκυρώσεως θα τίθεται ζεύγος ορειχάλκινων φλαντζών στις οποίες θα κοχλιώνονται χαλύβδινα ελάσματα και από τις δύο πλευρές, και θα πακτώνονται στα οικοδομικά στοιχεία.

Γ.4.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Οι διαστάσεις των κοχλίων θα είναι οι μεγαλύτερες που επιτρέπονται από τη διάμετρο της οπής του προς στήριξη εξαρτήματος.

Κάθε οπή στο προς στήριξη εξάρτημα θα χρησιμοποιηθεί:

Για στερέωση σε πλινθοδομή ή σκυρόδεμα θα ανοιχθεί οπή καταλλήλου μεγέθους για το προς τοποθέτηση βύσμα, με τρυπάνι καρβιδίου του Βολφθραμίου διπλής ελικώσεως, σε βάθος ίσο με το μήκος του βύσματος.

Τοποθετήσεις βυσμάτων δεν θα γίνονται στα ενδιάμεσα των πλίνθων.

Σε πλινθοδομές οι κοχλίες θα είναι κατ' ελάχιστο 38mm μήκος και σε σκυρόδεμα 25mm μήκος.

Φρεζαριστής κεφαλής βίδες θα χρησιμοποιούνται όπου υπάρχουν αντίστοιχες οπές ειδικά οι κοχλίες θα έχουν επίπεδη κεφαλή.

Ξύλινα βύσματα δεν επιτρέπονται για τη στήριξη σωληνώσεων. Σε περίπτωση αναγκαστικής στηρίξεως επι ξυλοκατασκευών θα χρησιμοποιούνται στριφώνια

Γ.4.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ

Όπου είναι δυνατόν η παραλαβή των διαστολών θα γίνεται με την αλλαγή κατευθύνσεως των σωληνώσεων. Στις άλλες περιπτώσεις με τη δημιουργία βρόγχων διαστολής ή την τοποθέτηση τοπικών διαστολών, θα αντισταθμίζονται οι διαστολές των δικτύων, όπως απεικονίζονται στα σχέδια.

Πλευρικές διακλαδώσεις σωληνώσεων θα γίνονται από την κορυφή ή τις πλευρές του κεντρικού και θα περιλαμβάνουν δύο καμπυλώσεις πριν διέλθουν από τοίχους ή δάπεδα.

Οι δύο καμπυλώσεις θα διευθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχουν σημεία παραλαβής κάμψεων και αποκλείουν δημιουργία ροπών στις ενώσεις. Οι αξονικές συστολοδιαστολές των δικτύων θα παραλαμβάνονται από αξονικά, γωνιακά ή αρθρωτά διαστολικά.

Αντισταθμιστές διαστολής έως 50 (2") θα έχουν κοχλιωτά άκρα και άνω των 65 (2 1/2") με φλαντζωτά άκρα. Οι εγκαταστάσεις αντισταθμιστών θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των.

Οι αντισταθμιστές θα τοποθετούνται αφού πρώτα διασταλούν κατά την τοποθέτησή των στο υπό του Κατασκευαστή προδιαγραφόμενο μήκος και θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του δικτύου. Αξονικά διαστολικά θα τοποθετούνται επί της αυτής ευθείας με τον άξονα και δεν θα υπόκεινται σε καμία τάση κατά τη διάρκεια της εγκατάστασής εκτός από της επιτρεπόμενης από τον κατασκευαστή.

Φλαντζωτοί αντισταθμιστές θα έλκονται αξονικά δια της τοποθέτησής μακρών κοχλίων, μετά την τοποθέτηση οι κοχλίες θα αφαιρούνται και ταυτόχρονα θα αντικαθίστανται από κοχλίες και περικόχλια με

παράκυκλους απλούς και ασφαλίσεως.

Κάθε οδηγός σωλήνος, στην περιοχή που υπάρχουν αξονικά διαστολικά, θα είναι τύπου τέτοιου ώστε να επιτρέπει μόνο αξονικές μετατοπίσεις του σωλήνος. Οδηγός σωλήνος θα τοποθετείται σε θέση απέχουσα το πολύ μήκος ίσο με διάμετρο του σωλήνος από κάθε άκρη του διαστολικού και ένας δεύτερος οδηγός σε απόσταση 10 διαμέτρων από κάθε άκρη διαστολικού.

Όταν αξονικό διαστολικό τοποθετείται αμέσως μετά από αγκύρωση οδηγοί τοποθετούνται μόνο στο ελεύθερο άκρο.

Επί πλέον οδηγοί σωλήνος θα τοποθετούνται κατά τη διαδρομή του σωλήνος σε αποστάσεις όχι περισσότερο από 75 μήκη διαμέτρων και όπου αλλού δείχνουν τα σχέδια.

Γ.4.6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι δοκιμές του δικτύου σωληνώσεων θα γίνουν κατά τμήματα δικτύου και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται από τις δοκιμές τα διάφορα τμήματα του δικτύου.

Οι δοκιμές στεγανότητας υπό πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας αλλά όχι κάτω από πίεση 150 Psi ή 10 bar για ύδρευση και 10 Psi ή 6.5 bar για θέρμανση - κλιματισμό.

Η ένδειξη του οργάνου πρέπει να παραμένει για χρονικό διάστημα 2 ωρών αμετάβλητη.

Γ.5 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Όλες οι σωληνώσεις, οι μονώσεις, σιδηροκατασκευές κλπ. θα χρωματισθούν όπως περιγράφεται παρακάτω:

Τα ορατά μεταλλικά μέρη, που προηγουμένως δεν προστατεύθηκαν, θα καθαριστούν πολύ καλά με συρμάτινη βούρτσα και στη συνέχεια θα βαφούν με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και μετά από πλήρη καθαρισμό των επιφανειών θα ακολουθηθεί διπλή στρώση ελαιοχρώματος φωτιάς ή βερνικοχρώματος αρίστης ποιότητας, όπου είναι αναγκαίο.

Τα προστατευόμενα ορατά μεταλλικά μέρη, (π.χ. γαλβανισμένα ή προστατευμένα αντιδιαβρωτικώς), με τρεις στρώσεις ελαιοχρώματος όπως παραπάνω.

Τα μη μεταλλικά ορατά μέρη (π.χ. μονώσεις, πλαστικά κλπ) με τρεις στρώσεις ελαιοχρώματος όπως παραπάνω.

Τα αόρατα μεταλλικά και μη μεταλλικά μέρη, ήτοι εντός ψευδοροφών κ.λπ., με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου ή ελαιοχρώματος αντίστοιχα.

Δ.ΤΠ-4 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Δ.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην προδιαγραφή αυτή καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των ηλεκτρομηχανολογικών έργων, εκτός από τον πίνακα διανομής χαμηλής τάσης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύσει και εγκαταστήσει όλα τα απαιτούμενα υλικά για τη συγκρότηση ολοκληρωμένων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Με τις εγκαταστάσεις αυτές θα εξασφαλίζεται η τροφοδότηση όλων των καταναλώσεων και ο ηλεκτροφωτισμός του αντλιοστασίου.

Η όλη εγκατάσταση θα εκτελεσθεί με υλικά αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων του Υπουργείου Βιομηχανίας, τους κανονισμούς και απαιτήσεις της ΔΕΗ και τις οδηγίες της Επίβλεψης, θα περιλαμβάνει δε εκτός από τα παρακάτω ρητά αναφερόμενα και κάθε άλλο υλικό ή εξάρτημα απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή της εγκατάστασης.

Η τροφοδότηση της εγκατάστασης με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει βασικά με τριφασικό ρεύμα τάσης 220 V / 380 V.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει:

1. Το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας
2. Τις εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού
3. Το σύστημα γειώσεων

Δ.2 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες, ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος για την ομαλή λειτουργία των προβλεπόμενων κυρίων μονάδων, του βοηθητικού εξοπλισμού, του συστήματος αυτόματης λειτουργίας και της εγκατάστασης φωτισμού, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Ειδικότερα, σε κάθε αντλιοστάσιο θα κατασκευασθούν τα παρακάτω δίκτυα:

1. Δίκτυο χαμηλής τάσης 220/380 V, 50 HZ για την τροφοδότηση του πίνακα χαμηλής τάσης από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ
2. Δίκτυο κίνησης 220/380V για τη τροφοδότηση των κινητήρων των αντλιών και των βοηθητικών καταναλώσεων
3. Δίκτυο χαμηλής τάσης 24 V για τις τηλενδείξεις - αυτοματισμό

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μπορεί να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομή 6 τ.χ. και οπωσδήποτε πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές.

Οι διατομές των αγωγών θα είναι κατ'ελάχιστο όπως στα συμβατικά σχέδια σημειώνονται. Σε όσες περιπτώσεις στα σχέδια δεν αναγράφονται διαστάσεις, η διατομή τους θα οριστεί από τον Ανάδοχο, έτσι

ώστε σύμφωνα προς τις εφαρμοστέες προδιαγραφές να είναι απόλυτα επαρκής για το ρεύμα που τις διαρρέει.

Τα καλώδια τροφοδότησης του πίνακα Χ.Τ., των κινητήρων με μόνιμη εγκατάσταση κλπ. από τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, αποτελούμενα από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση εντός περιβλήματος από θερμοπλαστική ύλη, τύπου ΝΥΥ. Ειδικά τα υποβρύχια μηχανήματα θα τροφοδοτηθούν με καλώδια υποβρύχιου τύπου (SUBCAB κλπ).

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων και αυτοματισμού, που βγαίνουν υπόγεια έξω από το κτίριο ή οδεύουν προς το υπόγειο φρεάτιο αναρρόφησης, θα γίνουν με καλώδια τύπου ΝΥΥ, προστατευόμενα μηχανικά κατά εμφανή τρόπο. Τα καλώδια αυτά θα προστατεύονται από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

Όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί μέσα στο αντλιοστάσιο για τα βοηθητικά κυκλώματα και τον αυτοματισμό θα είναι τύπου Α05VV-U (NYM) και θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή μέσα στο επίχρισμα.

Η διαμόρφωση των άκρων των καλωδίων πρέπει να είναι επιμελημένη και σύμφωνη με τους κανόνες της καλής τέχνης και η σύνδεσή τους με τους ακροδέκτες των κινητήρων θα γίνεται με ακροπέδιλα (κως).

Για την τροφοδότηση κάθε ηλεκτροκινητήρα, ισχύος άνω των 2 KW (εκκίνηση με διάταξη αστέρα - τριγώνου), θα χρησιμοποιηθούν δύο καλώδια ΝΥΥ, ένα τριπλό και ένα τετραπλό. Τα καλώδια αυτά θα ξεκινούν από τα άκρα Χ,Ψ,Ζ (το τριπλό) και U, V, W και την μπάρα γειώσεως (το τετραπλό) του αυτόματου διακόπτη κάθε αντλίας και θα οδεύουν προστατευόμενα μέσα σε σιδηροσωλήνες μέσα στο δάπεδο του οικίσκου και θα καταλήγουν στο ακροκιβώτιο του ηλεκτροκινητήρα και θα συνδεθούν στους ακροδέκτες με τη βοήθεια κως.

Για την τροφοδότηση ηλεκτροκινητήρα, ισχύος μέχρι 2 KW (απ' ευθείας εκκίνηση), θα χρησιμοποιηθεί ένα τετραπλό καλώδιο J1VV-R (ΝΥΥ).

Το καλώδιο αυτό θα ξεκινά από τα άκρα του αυτόματου διακόπτη και την μπάρα γειώσεως του Ηλεκτρικού Πίνακα και θα καταλήγει ομοίως στο ακροκιβώτιο του ηλεκτροκινητήρα.

Δ.3 ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Δ.3.1 ΑΓΩΓΟΙ – ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Ο τύπος των αγωγών και η διατομή τους φαίνονται στα αντίστοιχα.

- Αγωγοί τύπου “ H07V-U (NYA) ”: Οι αγωγοί με θερμοπλαστική μόνωση H07V-U (NYA) θα είναι απόλυτα σύμφωνοι είτε με τον ΕΛΟΤ 754, είτε με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0283 και DIN 47102.
- Καλώδια τύπου “ A05VV-U (NYM) ”: Τα πολυπολικά καλώδια ανθυγρής θερμοπλαστικής μονώσεως A05VV-U (NYM) (ονομαστικής τάσεως 500 βόλτ) θα είναι σύμφωνα είτε με τον ΕΛΟΤ 754, είτε προς τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.
- Καλώδια τύπου “ J1VV-R (ΝΥΥ) ”: Τα υπόγεια πολυπολικά καλώδια θερμοπλαστικής μονώσεως J1VV-R (ΝΥΥ) θα είναι σύμφωνα είτε με τον ΕΛΟΤ 754, είτε προς τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE

0271/369.

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

Δ.3.2 ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα καλώδια του εξωτερικού δικτύου θα τοποθετηθούν υπόγεια σε βάθος 0,70m, μέσα σε πλαστική σωλήνωση, μιας ή περισσοτέρων πλαστικών σωλήνων PVC 6 atm, διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια.

Όπου είναι εφικτό (αφορά το μεγαλύτερο τμήμα των καλωδιώσεων) τα καλώδια θα οδεύουν εντός του σκάματος των κεκτρικών αγωγών αποχέτευσης και θα συνδέουν οικίσκο με αντλιοστάσιο.

Στις κουπές περιπτώσεις, τα καλώδια του εξωτερικού δικτύου θα οδεύουν σε πλαστική σωλήνωση εγκιβωτισμένη σε σκυρόδεμα.

Δ.3.3 ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι τύποι των σωλήνων που χρησιμοποιούνται είναι :

- Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς): Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή, και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ. που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες διακλαδωτήρες ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.
- Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς): Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).
- Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.
- Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες: Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ. Οι διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Το πάχος των τοιχωμάτων των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270/Α/36, ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ).
- Πλαστικοί σωλήνες υπόγειων καλωδίων: Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) και θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 4 ατμοσφαιρών. Οι σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των υπογείων καλωδίων, θα έχουν διάμετρο 100 mm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 2 mm.

Δ.3.4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι χωνευτοί σωλήνες, τα κουτιά διακλαδώσεως και τα κουτιά οργάνων διακοπής κ.λ.π. θα τοποθετούνται πριν από τα επιχρίσματα αλλά μετά την κατασκευή των οδηγών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος, ώστε οι μεν σωλήνες να καλύπτονται μετά από πλήρωση των αυλάκων που τοποθετούνται μέσα, τα δε κουτιά διακλαδώσεως, οργάνων διακοπής κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε μετά την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων να ευρίσκονται τα χείλη αυτών στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια της στρώσεως αυτής.

Η διάνοιξη των απαιτούμενων αυλάκων εντός της τοιχοποιίας ή του επιχρίσματος κλπ. δια την τοποθέτηση των σωλήνων, θα πραγματοποιείται με ειδικό ηλεκτροκίνητο φορητό εργαλείο, προσεκτικά ώστε η φθορά και η απαραίτητη επαναφορά της τοιχοποιίας ή των κονιαμάτων να περιορισθούν εις το ελάχιστον.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς παρεμβολή κουτιού διακλαδώσεως είναι το πολύ τρεις. Οι σωλήνες μεταξύ των κουτιών μπορούν να έχουν δύο το πολύ ενώσεις ανά τρία μέτρα δεν επιτρέπεται δε να έχουν ένωση, όταν η απόσταση των κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα (1,0) μέτρο.

Ενώσεις εντός του πάχους των τοίχων απαγορεύονται. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλαδώσεως και θα είναι απαλλαγμένες παγίδων (σιφώνων).

Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα προς την πορεία των στο σημείο εισόδου. Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον 70 χλστ. Η ελάχιστη απόσταση ηλεκτρικών γραμμών από σωλήνες θερμού νερού (κεντρικής θερμάνσεως) είναι 20 εκ.

Οι απολήξεις των σωλήνων, τόσο πίσω από τους πίνακες όσον και στις θέσεις τροφοδοτήσεως φωτιστικών σωμάτων κλπ. ή στις αναμονές θα εφοδιάζονται με προστόμια τα οποία θα εξέχουν της τελευταίας στρώσεως, των επιχρισμάτων κατά 2 χλστ.

Οι αγωγοί ΝΥΑ πρέπει να φέρουν καθ'όλο το μήκος τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων ουδετέρου και γείωσης θα ενώνονται και θα διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεως με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Τα τμήματα των γραμμών τα οποία θα κατασκευασθούν από καλώδια ΝΥΜ θα είναι ορατά, στερεώνονται δε με διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως λευκά, και τα οποία θα απέχουν μεταξύ τους 30 εκ. το πολύ, εκτός από τα κάμψους, όπου η πυκνότητα πρέπει να είναι μεγαλύτερη.

Σε περίπτωση παράλληλης διαδρομής περισσότερων των τριών καλωδίων ΝΥΜ, τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα ευρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους (σιδηρόδρομος).

Η ένωση των αγωγών της γραμμής από ΝΥΑ με καλώδια ΝΥΜ, θα γίνεται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεως με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Οι σωλήνες μέσα στο σκυρόδεμα θα είναι χαλύβδινοι ή γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.

Οι σωλήνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα αλείφονται με δύο στρώσεις ασφαλικής επαλείψεως.

Η διατομή και ο αριθμός που υπάρχουν μέσα σε κάθε σωλήνα φαίνεται στα σχέδια.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου σωλήνων προς διατομής και αριθμόν των περιεχομένων αγωγών καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πλήθος αγωγών	Διατομή (mm ²)	Διάμετρος σωλήνα (mm)	
		πλαστι	χαλύβδινος
Μέχρι 4 αγωγοί	1,5	Φ 13,5	Φ 13.5
Από 5 έως 7 αγωγοί	1,5	Φ 16	Φ 16
Από 8 έως 12 αγωγοί	1,5	Φ 23	Φ 21
Μέχρι 5 αγωγοί	2,5	Φ 16	Φ 16
Μέχρι 3 αγωγοί	4	Φ 16	Φ 16
Από 4 έως 5 αγωγοί	4	Φ 23	Φ 21
Μέχρι 3 αγωγοί	6	Φ 16	Φ 16
Από 4 έως 5 αγωγοί	6	Φ 23	Φ 21

Ο αγωγός γειώσεως και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μονώσεως με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος πρέπει να είναι η ίδια καθ'όλο το μήκος αυτού. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς να παρεμβληθούν στοιχεία ασφαλίσεως.

Η ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φωτισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου είναι 1,5 τ.χ. και των ρευματοδοτών 2,5 τ.χ.

Η δε ελάχιστη διάμετρος σωλήνων όλων των κυκλωμάτων και συστημάτων ασθενών ρευμάτων, θα είναι Φ 13,5 χ. ή ½".

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 70 χιλ. Οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι Φ 70 χιλ. οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διελεύσεως των συστημάτων ασθενών ρευμάτων θα είναι 75 X 75 χιλ.

Οι αγωγοί διατομής έως 4 τ.χ. θα είναι μονόκλωνοι. Οι αγωγοί διατομής άνω των 6 τ.χ. θα είναι πολύκλωνοι.

Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται προσεκτικά ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές πάνω σ'αυτούς και επέρχεται ελάττωση της μηχανικής αντοχής αυτών.

Η σύνδεση αγωγών διατομής άνω των 10 χιλ. μετά των μπαρών των πινάκων κλπ. θα πραγματοποιείται με την βοήθεια ακροδεκτών συσφιγκτικού κοχλίου και συγκολλήσεως.

Δ.3.5 ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή τετράγωνα ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον αντίστοιχο τύπο του σωλήνα.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα κουτιά θα γίνεται δια κοχλιώσεως του σωλήνα με το κουτί.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιούνται μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματός τους σε 70 χιλ.

Δ.3.6 ΔΙΑΚΟΠΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής και με βάση από πορσελάνη.

Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10Α, 250 Βολτ.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10Α, 250 βολτ περιστροφικοί βαρέως τύπου με βάση από πορσελάνη κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 16Α, 250 βολτ με πλευρικές επαφές γειώσεως τύπου ΣΟΥΚΟ.

Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15Α, 250 βολτ με πλευρικές επαφές γειώσεως, τύπου ΣΟΥΚΟ κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα είναι 10Α, 42 βολτ στεγανοί με βάση από πορσελάνη, ισχυράς κατασκευής με κατάλληλους δέκτες ώστε μόνον ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν.

Πάνω από ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος της εκλογής του Επιβλέποντος.

Ε.ΤΠ-5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ε.1 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ – ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟΙ

Ε.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V 50 HZ και η κατασκευή τους θα πληροί τους παρακάτω όρους:

α) Η συγκρότηση του πίνακα θα πραγματοποιηθεί με την αποκλειστική χρήση τυποποιημένων και προκατασκευασμένων πεδίων που να εξασφαλίζουν την εύκολη επέκταση ή μετατροπή της εγκατάστασης.

β) Οι πίνακες του τύπου αυτού θα κατασκευασθούν επίτοιχοι (τοποθέτηση μπροστά σε τοίχο).

Ε.1.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Τα μεταλλικά πεδία θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστο 2,0 χιλ. και θα είναι κατάλληλα για απ'ευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο.

Οι διαστάσεις των πεδίων και ειδικά το βάθος αυτών θα καθορισθεί από τις απαιτήσεις σε χώρο των οργάνων που θα τοποθετηθούν σ' αυτά, πάντως σε καμία περίπτωση οι διατάσεις των πεδίων δεν πρέπει να είναι μικρότερες από τα παρακάτω όρια:

- ύψος: ~ 200 cm.
- πλάτος: 54 - 60 cm.
- βάθος: 36 - 40 cm.

Κάθε πεδίο θα καλύπτεται από μπροστινό μεταλλικό κάλυμμα το οποίο θα στερεώνεται πάνω στο πλαίσιο του ερμαρίου με την βοήθεια επιπικελωμένων κοχλιών. Στο κάλυμμα αυτό δεν θα στερεώνεται κανένα όργανο ή στοιχείο του πίνακα (όψη ηλεκτρικά ακίνδυνη). Όταν αφαιρείται το μπροστινό κάλυμμα, ολόκληρος ο πίνακας και τα όργανά του θα είναι προσιτά ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί και να επανατοποθετηθεί οποιοδήποτε από αυτά, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Πάνω στο κάλυμμα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επιπικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων.

Κάθε πεδίο θα κλείνει με συμπαγή μονόφυλλη μεταλλική πόρτα που θα εφοδιασθεί με κλειδαριά.

Τα μεταλλικά πεδία θα έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική επεξεργασία και θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και από μία τελική στρώση από βερνίκι.

Στο εσωτερικό κάθε πόρτας θα τοποθετηθεί καρτέλα μέσα σε θήκη με ζελατίνα με την συνδεσμολογία του πίνακα.

Ε.1.3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

Τα μεταλλικά πεδία θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστο 2,0 χιλ. και θα είναι κατάλληλα για απ'ευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο.

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 επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπομένη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40 A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm². Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm² επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των και θα έχουν άνεση χώρου για το καλώδιο εισόδου και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι'αυτό πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές :

- α) Τα γενικά όργανα εισαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλεια) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα αυτού.
- γ) Τα όργανα των διαφόρων κυκλωμάτων θα τοποθετηθούν σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του Πίνακα.

Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μία τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Επειδή δεν είναι δυνατό να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα 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 ανοιχθούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK-OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχθούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Οι οπές αυτές θα είναι ως προς τον αριθμό όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (θα υπάρχουν οπές και για το γενικό καλώδιο του πίνακα καθώς και για τα καλώδια των εφεδρικών γραμμών), ως προς την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη διάμετρο για κάθε κύκλωμα θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν ώστε να περνούν και καλώδια μεγαλύτερης διαμέτρου.

Οι οπές μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς αν τούτο απαιτηθεί.

Μεσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμμες θα πρέπει να γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη 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.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και περικόχλια, στα άκρα τους δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ., και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα δύο άκρα τους.

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 προσαρμοσθούν στο δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνσεως των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. ή R αριστερά ή S στη μέση και ή T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

E.1.4 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά, ο εργολάβος υποχρεούται όπως πριν από την κατασκευή τους υποβάλλει για έγκριση σχέδια των πινάκων που να δείχνουν τα παρακάτω:

- α) Τις εξωτερικές διαστάσεις κάθε ερμαρίου και ολόκληρου του πίνακα.
- β) Την διάταξη των οργάνων και τις αποστάσεις μεταξύ τους.
- γ) Την διακοπή των ζευγών του πίνακα και τον τρόπο στήριξής τους.
- δ) Την αντοχή σε βραχυκύκλωμα.
- ε) Τον τύπο και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτομάτων διακοπών ισχύος

E.1.5 ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο βαθμός προστασίας των πινάκων αυτών θα είναι IP 40 κατά DIN 40050 /IC 144 εκτός αν αναγράφεται διαφορετικά στα σχέδια.

E.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ – ΕΠΙΤΟΙΧΟΙ

E.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι πίνακες αυτοί θα είναι αποκλειστικά μεταλλικοί “κλειστού ερμαρίου” (τύπου STAB), κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση, προστασίας IP40 κατά DIN 40050/IC 144 με μεταλλική πόρτα.

Οι πίνακες θα τοποθετηθούν επίτοιχοι και θα στηρίζονται από σιδηρογωνίες 50X50 χλστ. σε περίπτωση που έχουν βάρος. Οι σιδηρογωνίες θα βαφούν με αντιδιαβρωτική βαφή και θα τοποθετηθούν μέσα στον τοίχο.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50HZ και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή τοποθέτηση.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- Μεταλλική πλάκα.

E.2.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΕΡΜΑΡΙΟ

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολόγησης.

E.2.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΠΟΡΤΑ

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα.

Η πόρτα θα κατασκευασθεί 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.

E.2.4 ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΛΑΚΑ

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στην μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν 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.

E.2.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ 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 επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπομένη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40 A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm². Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm² επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των και θα έχουν άνεση χώρου για το καλώδιο εισόδου και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές :

- α) Τα γενικά όργανα εισαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλεια) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα αυτού.
- γ) Τα όργανα των διαφόρων κυκλωμάτων θα τοποθετηθούν σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του Πίνακα.

Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μια τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Επειδή δεν είναι δυνατό να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα 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 ανοιχθούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK-OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχθούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Οι οπές αυτές θα είναι ως προς τον αριθμό όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (θα υπάρχουν οπές και για το γενικό καλώδιο του πίνακα καθώς και για τα καλώδια των εφεδρικών γραμμών), ως προς την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη διάμετρο για κάθε κύκλωμα θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν ώστε να περνούν και καλώδια μεγαλύτερης διαμέτρου.

Οι οπές μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς αν τούτο απαιτηθεί.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν

οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμμες θα πρέπει να γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μια σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη 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.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και περικόχλια, στα άκρα τους δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ., και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα δύο άκρα τους.

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 προσαρμοσθούν στο δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάδεψης των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. ή R αριστερά ή S στη μέση και ή T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

E.2.6 ΒΑΦΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

E.2.7 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Για να εξασφαλισθεί 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 εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου.
- β) Την διάταξη των οργάνων του πίνακα.
- γ) Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων.

E.3 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

E.3.1 ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ – ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

Όλες οι ασφάλειες κυκλωμάτων κινητήρων άνω του 1 HP θα είναι συντηκτικές βραδείας τήξεως.

Η ασφάλιση κυκλωμάτων μικρών κινητήρων (μέχρι 1 HP), θα γίνεται με μικροαυτόματους ενδεικτικού

τύπου SIEMENS κατασκευασμένους σύμφωνα με VDE 0641 και DIN 46277.

Οι κινητήρες άνω του 1 HP και μέχρι 2 HP θα είναι τριφασικοί και εκτός από τις ασφάλειες βραδείας τήξεως, εκκινούν με αυτόματο διακόπτη. Αυτός ο διακόπτης τοποθετείται μέσα στον πίνακα έχει δε κουμπιά εκκινήσεως στάσεως και παρέχει θερμική προστασία από υπερένταση.

Τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών θα τοποθετούνται στο εμπρόσθιο κάλυμμα του πίνακα.

Οι τριφασικοί κινητήρες άνω των 2 HP, όσοι δεν έχουν ενσωματωμένη διάταξη εκκινήσεως, θα εκκινούν με αυτόματους διακόπτες “αστέρος τριγώνου” που τοποθετούνται μέσα στον πίνακα με τα κατάλληλα θερμικά για υπερένταση και χρονοδιακόπτη. Τάση πηνίων 220 βολτ ή 380 βολτ. Για τα κουμπιά εκκινήσεως ή στάσεως καθώς και τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών ισχύουν τα ίδια με τους αυτόματους διακόπτες.

Η ασφάλιση κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών θα γίνεται από μικροαυτόματους ενδεικτικού τύπου SIEMENS WL κατασκευασμένους σύμφωνα με VDE 0641 και DIN 46277.

Οι γενικές ασφάλειες των πινάκων θα είναι συντηκτικές πορσελάνης ταχείας τήξεως.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι 63A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) θα είναι πορσελάνης κατά VDE 0635 και DIN 49360 τάσεως 500 βολτ AC με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσίγγια ταχείας ή βραδείας τήξεως ικανότητας διακοπής 70KA.

Πάνω από 63A θα είναι μαχαιρωτού τύπου κατά VDE 0660 και DIN 43620 ικανότητας άνω των 100 KA τάσεως 500 βολτ AC.

Ε.3.2 ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 100 A θα τοποθετηθούν μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου ταχείας αποζεύξεως.

Θα εκπληρώνουν τους καθορισμένους κανονισμούς για τα υλικά κατά VDE 0660 που ισχύουν για γενικούς διακόπτες.

Οι διακόπτες θα έχουν αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	250	400	630	1000
Ονομαστική τάση (V)	600	600	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	1000	1000	1000	1000
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	90	90	90	50
με ασφάλειες NH (A)	250	400	630	1000
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα (ονομ. κρουστικό ρεύμα)(KA)	45	45	60	60

Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα επί 0,5 S (kA) επί 1 S (kA)	9 8	9 8	13 10	13 10
Ονομαστική ικανότητα διακοπής έως 500V/COSφ = 0,7 (A)	1300	1300	2200	2200
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	30000	30000	30000	30000
Μέγιστη επιτρεπόμενη ροπή στρέψεως (NM)	20	20	30	30

Οι διακόπτες βαθμού προστασίας IP00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα.

Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως O-I.

Ε.3.3 ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 63A και μέχρι 630A, σε ορισμένες περιπτώσεις, αντί διακόπτου και ασφάλειας, θα τοποθετηθεί ασφαλειοδιακόπτης, ο οποίος είναι συνδυασμός μαχαίρωτου διακόπτου φορτίου και μαχαίρωτης ασφάλειας. Ο ασφαλειοδιακόπτης θα εκπληρώνει του κανονισμούς VDE 0113.

Οι διακόπτες θα έχουν αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	63	100	200	400	630
Ονομαστική τάση (V)	500	500	500	500	500
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	700	700	700	700	700
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (kA)	150	150	150	80	80
με ασφάλειες NH (A)	125	125	250	400	630
επιτρεπόμενο ρεύμα διελεύσεως της ασφάλειας (kA)	16	16	28	35	45
Ονομαστική ικανότητα αποζεύξεως (A)	400	700	1000	2000	3000
Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα επί 0,5 S (kA)	2	2	3	8	9
Ονομαστική ικανότητα διακοπής Έως 500V/COSφ = 0,7 (A)	1300	1300	2200		2200

Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	13000	13000	13000	8000	2500
Μέγιστη επιτρεπόμενη ροπή στρέψεως (NM)	20	20	30		30

Οι ασφαλειοδιακόπτες, βαθμού προστασίας IP 00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP 54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

Ε.3.4 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Για την προστασία των κινητήρων θα τοποθετηθούν αυτόματοι διακόπτες ενδεικτικού τύπου SIEMENS.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα προστατεύουν τον κινητήρα από θερμικές υπερφορτίσεις, θα επενεργούν γρήγορα, όταν η θερμοκρασία του κινητήρα υπερβεί το όριο, θα επιτρέπουν όμως υψηλά ρεύματα εκκινήσεως ή βραχυχρόνια υψηλά ρεύματα. Θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά, τα οποία θα μπορούν να ρυθμιστούν επακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα ή στο ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα (την τιμή ρυθμίσεως θα την καθορίσει ο προμηθευτής των κινητήρων).

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα θα ρυθμιστούν σε σταθερή τιμή και θα προκαλούν άμεση απόζευξη σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, αλλά δεν επενεργούν όταν πρόκειται για ρεύματα εκκινήσεως.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν, αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	16	25
Ονομαστική τάση κύριοι αγωγοί (V) βοηθητικά κυκλώματα (V)	600 600	700 600
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	700	700
Περιοχή ρυθμίσεως του θερμικού (A)	5 - 8	8 - 12
Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού στοιχείου (A)	96	150
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	150	150
με ασφάλειες NH (A)	125	125
Ονομαστική ικανότητα διακοπής τάσης 380V (kA/COSφ)	1,5/0,7	10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα τάση 380V (kA/COSφ)	1,5 /0,7	20/0,3
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	100000	100000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	25	25

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα περιέχουν πηνίο αποζεύξεως ελλείψεως τάσεως, θα φέρουν βοηθητική επαφή δια λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλη για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα.

Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

Ε.3.5 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΝΟΜΩΝ

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών ενδεικτικού τύπου 3VT-SIEMENS, θα προστατεύουν καλώδια, αγωγούς και τμήματα εγκαταστάσεων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Θα έχουν θερμικά με ρύθμιση σταθερής τιμής, που θα επιλεγεί ανάλογα με τη δυνατότητα υπερφορτίσεων των αγωγών ή των καλωδίων.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα χωρίς καθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενα, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν καλύτερα στις συνθήκες του δικτύου.

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	125	250	400	600	800
Ονομαστική τάση κύριοι αγωγοί (V) βοηθητικά κυκλώματα (V)	600	600	700	800	1000
	600	600	600	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως κύριοι αγωγοί (V) βοηθητικά κυκλώματα (V)	1000	1000	1000	1000	1000
	380	380	380	380	380
Περιοχή ρυθμίσεως του	125	250	315	500	700
Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού στοιχείου (kA)	1.00-	1.25	1.60	2.50-	3.10-
	1.60	-2.50	-3.10	4.00	5.00
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως τάση 380 V (kA/COSφ)	28/ 0,25	28/ 0,25	28/ 0,25	28/ 0,25	28/ 0,25
με ασφάλειες NH (A)				125	125
Ονομαστική ικανότητα διακοπής τάσης 380V (kA/COSφ)				1,5/0,7	10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα τάση 380V (kA/COSφ)				1,5 /0,7	20/0,3
Μηχανική διάρκεια ζωής	6000	6000	6000	6000	6000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξεως	20	20	20	20	20

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα έχουν πηνίο αποζεύξεως ελλείψεως τάσεως (εκτός από την περίπτωση που

χρησιμοποιούνται σαν γενικοί μετασχηματιστών), θα φέρουν βοηθητική επαφή δια λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε κιβώτια πλαστικών διανομών με το χειριστήριο πάνω στο κάλυμμα του κιβωτίου.

Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-1.

Ε.3.6 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες (CIRCUIT BREAKER S) χωρίς θερμικά και μαγνητικά στοιχεία προστασίας (κατά συνέπεια ισχύουν και για αυτούς όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο). Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα (RMS) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές:

1. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63A, 100A και 160A 10KA σε $\cos \Phi$ 0,3.
2. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20KA σε $\cos \Phi = 0,3$.
3. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 500A, 30KA σε $\cos \Phi = 0,25$
4. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A και πάνω, 50 KA σε $\cos \Phi = 0,25$.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι ενδεικτικού τύπου CLOKNER MOELLER (ΤΥΠΟΣ N) ή ισοδύναμος.

Ε.3.7 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΕ) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ AC1

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού μιας φάσεως, λειτουργούντες με ρευματωθήσεις (IMPULSE SWITCH) και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα για ωμικό φορτίο κατηγορία λειτουργίας ACI (A)	10	16	22
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	380		
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 8.000.000		
Ονομαστική τάση λειτουργίας του πηνίου (V)	220		
Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας		
Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ) στην συγκράτηση (VA/COSφ)	μικρότερη των 30/0,7 μικρότερη των 14/0,3		
Διάρκεια ζεύξεως (MS)	μικρότερη των 45		
Διάρκεια αποζεύξεως (MS)	μικρότερη των 55		
Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	μεγαλύτερη των 500		

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Ε.3.8 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΕ) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ AC3

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κινητήρων, κατηγορία λειτουργίας AC3, και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A)	16	22
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	μεγαλύτερη των 600	
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 13.000.000	
Ονομαστική τάση λειτουργίας του πηνίου (V)	220	
Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας	
Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ) στην συγκράτηση (VA/COSφ)	μικρότερη των 90/0,8 μικρότερη των 15/0,3	
Διάρκεια ζεύξεως (MS)	μικρότερη των 45	
Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	μεγαλύτερη των 600	
Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρα (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (kW)	7	10

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για αυτοσυγκράτηση και λειτουργίας ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Ε.3.9 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΕ) ΑΣΤΕΡΟΣ ΤΡΙΓΩΝΟΥ

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό και εκκίνηση τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα, θα φέρουν θερμικό στοιχεία για την προστασία του κινητήρα από υπερφόρτωση και χρονικό ρελαί δια την μεταγωγή της συνδέσεως αστέρα σε τρίγωνο.

Ο χρόνος μεταγωγής θα ρυθμιστεί έτσι ώστε η μεταγωγή να γίνεται αφού ο αριθμός στροφών κινητήρα έχει φτάσει τον ονομαστικό.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A)	30	60	90
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	600	60	700
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 2.800.000		
Ονομαστική τάση λειτουργίας των πηνίων (V)	220		
Περιοχή λειτουργίας των πηνίων (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας		
Ονομαστική ισχύς των πηνίων κατά την ζεύξη (VA/cosφ) στην συγκράτηση (VA/cosφ)	μικρότερη των 250/0,36 μικρότερη των 25/0,3		
Χρόνος μεταγωγής (S)	έως 12		
Συχνότητα ζεύξεως χωρίς θερμικό(ζεύξεις / H) με θερμικό(ζεύξεις / H)	μεγαλύτερη των 230 15		
Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρος (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (kW)	15	30	45

Στον τηλεχειριζόμενο διακόπτη θα τοποθετηθεί και θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, με προστασία στην διακοπή μιας φάσεως, αντιστάθμιση θερμοκρασίας περιβάλλοντος, ρύθμιση για αυτόματη ή χειροκίνητη επαναλειτουργία, με μπουτόν εκτός ένδειξη λειτουργίας και βοηθητικές επαφές 1 S + 10.

Το θερμικό στοιχείο θα έχει τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα (A)	25	36	80
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	600	600	600
Βαθμός προστασίας	IP00		
Περιοχή ρυθμίσεως (A)	220		
Περιοχή ρυθμίσεως (A)	10-16	16-25	30-

Στον τηλεχειριζόμενο διακόπτη θα υπάρχει και χρονικό ρελέ δια την μεταγωγή της συνδέσεως αστέρος εις τρίγωνο. Θα είναι ηλεκτρονικό και θα έχει μεγάλη ακρίβεια στην επανάληψη του χρόνου που επιλέχθηκε.

Το χρονικό ρελέ θα έχει τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	380
Ονομαστική τάση λειτουργίας (V)	220
Περιοχή λειτουργίας των πηνίων (V)	0.8-1.1 τάσεως λειτουργίας
Περιοχή χρόνου ρυθμίσεως (s)	μεγαλύτερη των 50

Κατανάλωση του πηνίου (VA/Λ/)	μικρότερη των 10/3
Χρόνος νέας ετοιμότητας (M8)	μικρότερος των 70

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου θα φέρουν διάταξη αυτοσυγκράτησης και επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Ε.3.10 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 220V - 50HZ ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια.

Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC3. Για την φόρτιση αυτή οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω αποδόσεις για 1 εκατομμύριο χειρισμούς.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ [A]	ΦΟΡΤΙΣΗ [KW] AC3 (380V - 50HZ)
9	4,0
12	5,5
16	7,5
25	11,0
40	18,5
50	22,0
63	30
80	37
125	55
200	90

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης ενώ η τάση αποδιεγέρσης 0,4 έως 0,6 της ονομαστικής.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART 1/EC 158 και ενδεικτικού τύπου ιδίου με των υφιστάμενων αντλιοστασίων.

Ε.3.11 ΤΡΙΠΟΛΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΕΩΣ

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για την προστασία των αντιστοίχων κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη. Η ονομαστική ένταση των θερμικών στοιχείων που αναγράφεται στο σχέδια είναι ενδεικτική και αναφέρεται στο άνω όριο της περιοχής ρύθμισης. Τα θερμικά στοιχεία προστασίας μεγάλων κινητήρων ($>7\text{KVA}$) θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντιστάθμισης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Ε.3.12 ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι εκκινητές κινητήρων με θερμική και μαγνητική προστασία αποτελούν ουσιαστικά ένα χειροκίνητο εκκινητή (manual motor starter) με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	500 V AC
Ονομαστική ένταση	σύμφωνα με τα θερμικά στοιχεία που προβλέπονται.
Θερμικά στοιχεία	3 ρυθμιζόμενα ονομαστικής έντασης ανάλογα με την ισχύ του κινητήρα.
Μαγνητικά στοιχεία	3 μη ρυθμιζόμενα, ταχείας λειτουργίας σε εντάσεις 9-11 φορές το ονομαστικό ρεύμα.
Χειρισμός	με περιστροφικό μοχλό ή κομβία και δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση εκτός.
(στ) Μηχανική αντοχή	τουλάχιστον 100.000 χειρισμούς.
Ικανότητα διακοπής	Τουλάχιστον 10KA συμμετρικού τριφασικού βραχυκυκλώματος (RMS) με $\cos \phi = 0,5$.
Βοηθητικές επαφές	σύμφωνα με τα σχέδια ή σύμφωνα με τις λοιπές απαιτήσεις.
Συνθήκες περιβάλλ.	κατάλληλοι για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος μέχρι $+40^{\circ}\text{C}$

Ε.3.13 ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΕΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ (ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)

Οι χωνευτοί διακόπτες (ραγοδιακόπτες) θα είναι τύπου μοχλίσκου με κέλυφος από συνθετική πλαστική ύλη, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου, μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί, ενδεικτικού τύπου 5TE-8IEMEN8.

Για την διάκρισή τους από τους μικροαυτόματους θα υπάρχει στην μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

Οι μονοπολικοί και διπολικοί θα είναι ονομαστικής τάσεως 250 V και οι τριπολικοί τάσεως 380 V.

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A και 25A.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

E.3.14 ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου T" για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου "<3" για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 KA, θα είναι κατάλληλοι για 20000 τουλάχιστον αποξεύξεις σε πλήρες φορτίο και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 έως 5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους T" και 8 έως 12 φορές την ονομαστική για τους τύπους "<3".

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. Ενδεικτικός τύπος μικροαυτομάτων SIEMENS τύπου "W" ή ισοδύναμος.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες και θα είναι ονομαστικής τάσεως 380 V.

E.3.15 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ΤΥΠΟΥ ΡΑΓΑΣ

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα είναι χωνευτές και θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες, ενδεικτικού τύπου STE-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 250 V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου με διαφανές κάλυμμα.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επιπικελωμένο 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.

E.3.16 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ Σ ΕΠΛΑΚΑ Ή ΠΟΡΤΑ ΠΙΝΑΚΑ

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε τάση 220 V, ονομαστικής εντάσεως 10 A και ονομαστικής διαμέτρου περίπου 22 mm.

Η ενδεικτική ροζέτα χρώματος κόκκινου ή πράσινου θα έχει πλαστικό μετωπικό δακτύλιο, βαθμού προστασίας IP65, θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο κάλυμμα ή πόρτα πίνακα. Τα στοιχεία επαφών και η λυχνιολαβή θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Το κάλυμμα του πίνακα θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς να είναι αναγκαία η αποσυναρμολόγηση της ροζέτας.

E.3.17 ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6 A θα είναι μινιόν ενδεικτικού τύπου NEOZED-

SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 380 V και μέχρι ονομαστική ένταση 63 A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 500 V.

Η ασφάλεια των παραπάνω τύπων είναι βιδωτή και αποτελείται από την βάση της, την μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη της ασφάλειας θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Τα φυσίγγια θα είναι δύο τύπων, ταχείας και βραδείας τήξεως, όπως αναφέρεται εις τα σχέδια.

Για ένταση μεγαλύτερη των 63 A θα τοποθετηθούν μαχαιρωτές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου NH-SIEMENS.

Η μαχαιρωτή ασφάλεια αποτελείται από το φυσίγγιο και τη βάση και είναι ονομαστικής τάσεως 500 V με ικανότητα διακοπής ρεύματος βραχυκυκλώσεως πάνω από 100 KA.

E.3.18 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Τα ενδεικτικά όργανα των πινάκων θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα. Το κέλυφος θα είναι προστασίας IP54 και τα στοιχεία επαφών IP00.

Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως θα ανταποκρίνονται γενικά στις προδιαγραφές VDE 0410.

Γενικά όλα τα όργανα θα είναι τετράγωνα 72 X 72 χιλ. και κατάλληλα για την δυναμικότητα της αντίστοιχης γραμμής αναχωρήσεως.

Οι περιοχές μετρήσεως αυτών θα ανταποκρίνονται στο DIN 43701. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000V, 50Hz.

Επίσης όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για να στερεωθούν στην εμπρόσθια πλευρά του πίνακα και θα είναι κλάσεως ακριβείας, όπως αναφέρεται αναλυτικά σε επόμενες παραγράφους και σύμφωνα προς τα VDE 0410.

Κάθε όργανο θα φέρει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως αυτού, ώστε ο δείκτης του να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία.

Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα - Συνημιτονόμετρα - Κιλοβαττόμετρα

Θα αποτελούν ενιαίο όργανο μετρήσεων.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0414/12.70 και DIN 42600 και θα είναι κατάλληλοι να στερεωθούν σε μπάρες.

Επίσης θα είναι κλάσεως ακριβείας 1%, ονομαστικής έντασης στο δευτερεύον 5A, ισχύος 10VA, ικανοί να αντέχουν θερμικό ρεύμα τουλάχιστον 60 φορές το ονομαστικό τους και δείκτη υπερέντασης μέχρι 5.

Τέλος κατά την εγκατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως το ένα όριο του δευτερεύοντος θα γειωθεί.

Κομβία χειρισμού

Αυτά θα είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστική ύλη και κατάλληλα να τοποθετηθούν στην εμπρόσθια πλευρά μεταλλικού πίνακα, θα είναι βαθμού προστασίας IP40 ή IP65, ονομαστικής έντασης 6A, τάσης

λειτουργίας επαφών 380V και θα αντέχουν σε 10 6 ζεύξεις και άνω.

Επίσης το εν λόγω κομβίο θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113 και DIN 43602.

E.4 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTER)

Οι ρυθμιστές στροφών θα προέρχονται από αναγνωρισμένο ευρωπαϊκό οίκο κατασκευής, ο οποίος εφαρμόζει πιστοποιημένη παραγωγική διαδικασία κατά ISO από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης, με αντιπροσώπευση στην Ελλάδα, θα εγκατασταθούν σε ξεχωριστό ερμάριο και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά STANDARD. Πρέπει απαραίτητα να έχουν πιστοποίηση CE για βιομηχανικό και οικιστικό περιβάλλον και να διαθέτουν περιληπτικά μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και το απαραίτητο λογισμικό προσαρμοσμένο ειδικά στις απαιτήσεις λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος.

Οι ρυθμιστές στροφών θα είναι σχεδιασμένοι για να μειώνουν τα λειτουργικά έξοδα των εφαρμογών σας, μέσω των ενσωματωμένων λειτουργιών συντήρησης και εξοικονόμησης ενέργειας με τρόπο τέτοιο ώστε να προσαρμόζονται στις ανάγκες του εξοπλισμού.

Θα διαθέτουν υποχρεωτικά οθόνες σε ελληνική γλώσσα είτε ενσωματωμένη, είτε αποσπώμενη, η οποία κατά τη λειτουργία θα εμφανίζει συχνότητα, ρεύμα κινητήρα, προειδοποιητικά σήματα και σήματα σφαλμάτων για καθοδήγηση του συντηρητή στον εντοπισμό της βλάβης, πλήκτρα προγραμματισμού και λειτουργίας του ρυθμιστή και εύκολη επαναφορά της βλάβης. Θα προγραμματίζονται από το πληκτρολόγιο της οθόνης ή από H/Y.

Θα χρησιμοποιούνται σε σύγχρονους ή ασύγχρονους κινητήρες, για μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση ή το σταμάτημα ενός κινητήρα καθώς και για την ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα κατά την λειτουργία του, για εξοικονόμηση ενέργειας.

Θα διαθέτουν υποχρεωτικά διακόπτη προστασίας και πρόσθετο εξωτερικό φίλτρο EMC.

Θα ψύχονται με εξαναγκασμένη μεταφορά αέρα από ενσωματωμένους ανεμιστήρες.

Θα διαθέτουν μεγάλο εύρος συχνότητας τροφοδοσίας 50/60Hz $\pm 5\%$ και ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας 200-240V $\pm 10\%$.

Θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -15 έως 50°C χωρίς υποβιβασμό της απόδοσης και 50-60°C με υποβιβασμό.

Θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε υψόμετρο έως 1000m χωρίς υποβιβασμό.

Βαθμός προστασίας IP21 σε συμμόρφωση με IEC 61800-5-1, IP21 σε συμμόρφωση με IEC 60529 και UL τύπος 1 σε συμμόρφωση με UL 508C.

Θα διαθέτουν προστασία από:

- θερμική προστασία κινητήρα,
- διακοπή φάσης κινητήρα,

- υπέρταση και υπόταση γραμμής τροφοδοσίας,
- υπερένταση μεταξύ φάσεων εξόδου και γης,
- υπερφόρτιση τάσης εξόδου,
- βραχυκύκλωμα,
- υπερτάσεις,
- απώλεια φάσης γραμμής τροφοδοσίας,
- υπερβολική ταχύτητα,
- διακοπή στο κύκλωμα ελέγχου.

Θα διαθέτουν θύρα επικοινωνίας Ethernet και Modbus TCP. Θα διαθέτουν κατ' ελάχιστο:

- -τρεις (3) αναλογικές εισόδους ρυθμιζόμενες μέσω λογισμικού,
- -οκτώ (8) προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους,
- -δυο (2) αναλογικές εξόδους ρυθμιζόμενες μέσω λογισμικού,
- -τρεις (3) προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ,

Θα πρέπει να διαθέτουν συμβατότητα με τα πρότυπα UL 508C, EN/IEC 61800-3 και IEC 61000-3-12.

Θα είναι κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση και εξεταστούν οι διαστάσεις τους να ταιριάζουν στον προτεινόμενο πίνακα.

Για λόγους μελλοντικής συντήρησης και προγραμματισμού όλοι οι προσφερόμενοι ρυθμιστές στροφών θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου.

E.5 ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

E.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων ως και μετά την αποπεράτωση αυτών, θα εκτελεσθούν παρουσία της Υπηρεσίας Επιβλέψεως οι εξής δοκιμές, θα συντάσσονται δε και τα σχετικά πρωτόκολλα.

Τις δοκιμές, αυτές υποχρεούνται ο Εργολάβος όπως επαναλάβει και ενώπιον της αρμοδίας Επιτροπής Παραλαβής, εφόσον αυτό ήθελε ζητηθεί από αυτήν.

E.5.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΟΝΩΣΕΩΝ

Δοκιμή της αντοχής των μονώσεων σε διάσπαση : Οι μονώσεις πρέπει να αντέχουν σε τάση δοκιμής 500 βόλτ επί ενα λεπτό της ώρας μεταξύ αγωγών.

Δοκιμή της αντιστάσεως μονώσεως της εγκαταστάσεως δια ωμομετρήσεως και καταρτισμού πρέπει να αναγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων τόσο δια τα βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα σημεία καταναλώσεως (ρευματοδοτάι κλπ.) με ανοικτούς τους διακόπτες οσον και χωρίς τις συσκευές

καταναλώσεως αλλά με κλειστους τους αντίστοιχους διακόπτες.

Η αντίσταση μονώσεως κάθε τμήματος της εγκαταστάσεως περιλαμβανομένου μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή ευρισκομένου μετά την τελευταίαν ασφάλειαν, δεον να είναι εναντι της γής τουλάχιστον 250000 Ω.

Οι ανωτέρω αντιστάσεις μονώσεως ισχύουν και μεταξύ αγωγών επίσης δε διά τα μονίμους ή κινητάς συσκευάς τας συνδεδεμένας επι των διοχετεύσεων.

Ε.5.3 ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Εαν οταν γίνη αυτή η δοκιμή το ηλεκτρικόν δίκτυον ευρίσκεται υπο τάση θα γίνη έλεγχος λειτουργίας των τμημάτων της εγκαταστάσεως και των συσκευών καταναλώσεως.

Εαν η εγκατάσταση δεν είναι συνδεδεμένη ακόμη με το δίκτυον παροχής ρεύματος, τότε ο έλεγχος θα γίνει αφού συνδεθή το ωμόμετρο στους γενικούς κόμβους της εγκαταστάσεως και προσωρινά βραχυκυκλωθούν τα ελεγχόμενα σημεία καταναλώσεως.

Ε.5.4 ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΤΩΣΕΩΣ ΤΑΣΕΩΣ

Ο έλεγχος πτώσεως τάσεως θα λάβει χώρα όταν η εγκατάσταση ευρίσκεται υπό τάση και έχει εγκατεστημένες τις συσκευές καταναλώσεως (λυχνίες, κινητήρες κλπ.) Η πτώση τάσεως θα μετρηθή κατά την στιγμή του πλήρους φορτίου δια βολτομέτρου και αφ'ετέρου εις το δυσμενέστερον σημείο της εγκαταστάσεως από απόψεως πτώσεως τάσεως.

Το εκατονταπλάσιον των δύο μετρήσεων, διαιρούμενον δια της μετρηθείσης εις τους γενικούς κόμβους τάσεις δεν πρέπει να υπερβαίνει τον αριθμόν τρία (3) για το δίκτυο φωτισμού και πέντε (5) για το δίκτυο κινήσεως.