

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Α.Μ.Θ.
ΔΗΜΟΣ ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ

ΕΡΓΟ: ΑΝΟΙΧΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ
& ΠΑΙΔΙΚΑ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ
ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ

8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ
& ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ, 2009



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ
ΕΡΓΟ: ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ
ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ: ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΜΑΡΙΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ
ΔΙΠΛ.ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ
& ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

ΜΕΡΟΣ Ι. ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Γενικά.....	Σελ.3
2. Εργασίες και τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων στο εργοτάξιο.....	Σελ.3
3. Δοκιμές των εγκαταστάσεων.....	Σελ.9
4. Τρόπος επιμέτρησης των διαφόρων εργασιών του έργου.....	Σελ.10

ΜΕΡΟΣ ΙΙ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Προδιαγραφές Εγκατάστασης Υδρευσης.....	Σελ.14
2. Προδιαγραφές Εγκατάστασης Αποχέτευσης.....	Σελ.23
3. Προδιαγραφές Εγκατάστασης Θέρμανσης – Αερισμού.....	Σελ.34
4. Προδιαγραφές Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Ισχυρών Ρευμάτων.....	Σελ.61
5. Προδιαγραφές Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Ασθενών Ρευμάτων.....	Σελ.100
6. Προδιαγραφές Εγκαταστάσεων Ενεργητικής Πυροπροστασίας.....	Σελ.112
7. Προδιαγραφές Αντικεραυνικής Προστασίας και Γειώσεων.....	Σελ.120
8. Προδιαγραφές Εγκαταστάσεων Κολυμβητικών Δεξαμενών.....	Σελ.141
9. Προδιαγραφές Εγκατάστασης Συστήματος Κεντρικού Ελέγχου (BMS)...	Σελ.147



ΜΕΡΟΣ Ι: ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του Έργου «ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ».

Με το τεύχος αυτό καθορίζονται τα εξής:

- οι εργασίες και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων στο εργοτάξιο,
- οι δοκιμές των εγκαταστάσεων,
- ο τρόπος επιμετρήσεως των διαφόρων ειδών εργασιών του έργου.

2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

2.1 Γενικά

Το κεφάλαιο αυτό καθορίζει τις προδιαγραφές, με τις οποίες θα γίνονται οι εργασίες για την κατασκευή των εγκαταστάσεων στο εργοτάξιο.

2.2 Τρόπος εκτελέσεως των εγκαταστάσεων

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με:

- α. Τους όρους της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, της Τεχνικής Περιγραφής, της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, της Διακηρύξεως, του Τιμολογίου και των εγκεκριμένων σχεδίων, δηλαδή όλων των συμβατικών στοιχείων της εργολαβίας.
- β. Τους ισχύοντες κανονισμούς, για κάθε κατηγορία εργασιών, εφ' όσον υπάρχουν. Σε αντίθετη περίπτωση σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς (ΕΝ) κ.λ.π. ή τους αμερικάνικους κανονισμούς.
- γ. Τους ισχύοντες κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων, για όσα από αυτά προέρχονται από το εξωτερικό.
- δ. Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας καθώς και τις υποδείξεις και οδηγίες της Επιβλέψεως.
- ε. Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν την έναρξη των εργασιών και σε συνεργασία με την Επιβλεψη του Έργου να συντάξει Σχέδιο Ασφάλειας & Υγείας και Φάκελλο Ασφάλειας και Υγείας σύμφωνα με τα οριζόμενα στη σχετική νομοθεσία, τα οποία θα πρέπει να ενημερώνει κατά την εκτέλεση του έργου και να ακολουθείι απαρέκλιτα.

2.3 Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελία

1. Όλα τα υλικά που προμηθεύονται από τον Ανάδοχο για το έργο θα είναι καινούρια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Ανάπτυξης.

Όσα προέρχονται από το εξωτερικό θα είναι αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως, εφ' όσον δεν υπάρχουν αντίστοιχοι Ευρωπαϊκοί κανονισμοί. Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και το

Τιμολόγιο και με τις ειδικές εντολές της Επιβλέψεως, σχετικά με την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα κ.λ.π., απαλλαγμένα από κάθε ελάττωμα που μπορεί να ελαττώσει την αντοχή ή εμφάνισή τους και πρέπει να έχουν υποστεί τους προβλεπόμενους από τους προηγούμενους κανονισμούς ελέγχους και δοκιμές, πιστοποιημένα με επίσημες αρμόδιες βεβαιώσεις.

2. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει έγκαιρα στην Επίβλεψη λεπτομερή πίνακα με τα πλήρη κατασκευαστικά στοιχεία κάθε είδους, δηλαδή προδιαγραφές κατασκευής, ισχύος, παροχών, αποδόσεων, λειτουργίας, ρυθμίσεως, βάρους κ.λ.π. με απεικονίσεις, σχέδια, φωτογραφίες, καταλόγους κ.λ.π. έτσι ώστε να μπορεί η Επίβλεψη, πριν από την παραγγελία κάθε είδους, να το συγκρίνει με το προδιαγραφόμενο και να το εγκρίνει ή απορρίψει. Στην δεύτερη περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προτείνει άλλα είδη σε τακτή προθεσμία. Αν και αυτά δεν γίνουν δεκτά από την Επίβλεψη, αυτή θα υποδείξει στον Ανάδοχο ποια είδη θα προσκομίσει και αυτός θα τα αποδεχθεί χωρίς καμία αντίρρηση.
Οποιαδήποτε έγκριση υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών δεν απαλλάσσει (με κανένα τρόπο) τον Ανάδοχο από τις ευθύνες του, εάν βρεθεί κατά την κατασκευή κάποιο είδος, που δεν ανταποκρίνεται στον προορισμό του.
3. Η επίβλεψη έχει το δικαίωμα να διατάξει τον Ανάδοχο να απομακρύνει από το εργοτάξιο, το πολύ σε 5 μέρες, κάθε είδος που δεν ανταποκρίνεται προς τους όρους της συμβάσεως. Εάν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται η Επίβλεψη μπορεί να πραγματοποιεί τις απομακρύνσεις με δική της μέσα και να χρεώνει αντίστοιχα τον Ανάδοχο.
4. Ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίζει με κάθε υλικό ή μηχάνημα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου αποδόσεως. Εάν τυχόν δεν προσκομίζονται, μετά από αίτηση της Επίβλεψης, θα μπορεί η Επίβλεψη να μην πιστοποιεί για πληρωμή τα αντίστοιχα είδη, μέχρι την άφιξη των σχετικών πιστοποιητικών.
5. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί την εργασία του με κάθε προσοχή και καλαισθησία και να συμμορφώνεται προς τις γενικές, αρχιτεκτονικές και κατασκευαστικές συνθήκες, για να επιτύχει την απαιτούμενη συμμετρία γραμμών, σωληνώσεων, καλωδίων, να αποφεύγει και ανηπαρέχεται κάθε εμπόδιο και να συμμορφώνεται πάντα προς τις οδηγίες της Επίβλεψης και τους κατασκευαστές που θα εγκαταστήσουν τα υλικά.
6. Ο Ανάδοχος οφείλει να φροντίζει έγκαιρα για την μεταφορά και τοποθέτηση, μέσα στο κτήριο του εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων, το μέγεθος των οποίων δεν επιτρέπει την διέλευσή του από τα κανονικά ανοίγματα της οικοδομής (πόρτες, παράθυρα, κλιμακοστάσια κ.λ.π.). Οφείλει επίσης να μεριμνήσει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού αυτού πριν από την κατασκευή των σχετικών τοιχοποιιών κ.λ.π. Εάν δεν μεταφερθεί έγκαιρα ο εξοπλισμός αυτός, ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να εκτελέσει όλες τις σχετικές εργασίες που θα απαιτηθούν για την αποξήλωση και επανακατασκευή οικοδομικών και λοιπών στοιχείων ή εγκαταστάσεων της οικοδομής, να μεταφέρει και τοποθετήσει τον εξοπλισμό αυτό, ενώ ο Εργοδότης θα παρακρατεί αυτοδικαίως από το λογαριασμό του Αναδόχου και σε βάρος του.
7. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρακολουθεί την πορεία των οικοδομικών και λοιπών εργασιών των άλλων εργολαβιών και να συντονίζει αντίστοιχα την εκτέλεση των εργασιών εγκαταστάσεων, σε όλα τα στάδια του έργου, να κατασκευάζει έγκαιρα τα τμήματα εκείνα του

έργου που εξαρτώνται από την πορεία των άλλων εργασιών και να αποφεύγονται έτσι δαπάνες για αποξηλώσεις κ.λ.π. Η Επίβλεψη δεν θα καταβάλλει καμία αποζημίωση στον Ανάδοχο, για επί πλέον εργασίες που θα οφείλονται σε κακό συντονισμό.

8. Ο Ανάδοχος κατά την διάρκεια των εκσκαφών και πριν από τις επιχώσεις, οφείλει να κατασκευάσει χαντάκια, φρεάτια, κανάλια, υποστρώματα, καλωδιώσεις, τσιμεντοσωλήνες και λοιπά έργα υποδομής για να αποφευχθεί η εκ νέου εκσκαφή για τμήματα που έχουν ήδη επιχωθεί.
9. Ο Ανάδοχος οφείλει πριν αρχίσει η κατασκευή οδοστρωμάτων και η διαμόρφωση χώρων πρασίνου, να επιχώσει τα διάφορα χαντάκια.
10. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να συνεργαστεί με τον εργολάβο οικοδομικών εργασιών ώστε πριν από την κατασκευή των ξυλοτύπων και την διάστρωση του μπετόν, να τοποθετήσει τις σωληνώσεις ηλεκτρικών γραμμών ή οποιοδήποτε άλλο στοιχείο των εγκαταστάσεων προορίζεται να ενσωματωθεί στο μπετόν.

2.4 Εκπαίδευση προσωπικού του εργοδότη

1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέσει το αναγκαίο εκπαιδευμένο προσωπικό, για να εκπαιδεύσει το αρμόδιο προσωπικό που θα ορίσει ο Εργοδότης, στον χειρισμό και την συντήρηση όλων των εγκαταστάσεων.
2. Ωσπου να εκπαιδευθεί πλήρως το προσωπικό του Εργοδότη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λειτουργεί τις εγκαταστάσεις με δικό του προσωπικό.
3. Τυχόν ανωμαλίες ή βλάβες των εγκαταστάσεων που θα προέρχονται από αμέλεια του Αναδόχου σχετικά με την παραπάνω εκπαίδευση ή από ελλιπή εκπαίδευση βαρύνουν τον Ανάδοχο.

2.5 Πιστοποιητικά ελέγχου-Άδειες λειτουργίας εγκ/σεων-Παροχетеύσεις κτιρίου

1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προχωρεί έγκαιρα στις επιβαλλόμενες ενέργειες προς τις αρμόδιες κρατικές αρχές, Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε. κ.λ.π. για όσες εγκαταστάσεις προβλέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία με σκοπό την λήψη:
 - Πιστοποιητικού ελέγχου εκτελεσθείσων εγκαταστάσεων (π.χ. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις),
 - Αδειών λειτουργίας εγκαταστάσεων.
2. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να προχωρεί σε όλες τις παραπάνω ενέργειες με δικές του δαπάνες (ο εργοδότης θα περιορίζεται στην υπογραφή μόνον όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη) και δεν θα δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή, επειδή θεωρείται ότι οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις τιμές του Τιμολογίου.

2.6 Σχέδια κατασκευής

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να συντάσσει σχέδια κατασκευής για όσα τμήματα της εγκαταστάσεως επιβάλλεται τοπική τροποποίηση της μελέτης, που οφείλεται σε οικοδομικές τροποποιήσεις ή στη μορφολογία και τις διαστάσεις συσκευιών ή σε άλλους απρόβλεπτους αλλά δικαιολογημένους λόγους.

Τα σχέδια αυτά θα συντάσσονται σύμφωνα με το πνεύμα της μελέτης και θα υποβάλλονται έγκαιρα στην Επιβλεψη για έγκριση, χωρίς αυτή η έγκριση να απαλλάσσει τον ανάδοχο από την υποχρέωση να τηρεί τους γενικούς όρους της μελέτης και από την ευθύνη της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

2.7 Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων

1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων όπως κατασκευάστηκαν και να τα υποβάλει στον Εργοδότη μέσω της Επιβλέψεως.

Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, διαγράμματα και γενικά όλα τα στοιχεία που επιτρέπουν σε κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ειδικά με το έργο να ενημερώνεται εύκολα.

Η σχεδίαση θα είναι σαφής και ευκρινής και θα γίνει σε διαφανή χαρτά (100 – 110 gr/m²) κανονικών διαστάσεων, με ενισχυμένο περίγραμμα (ρέλι).

2. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων σε εξαπλούν, γραμμένες απαραίτητα σε κατανοητή ελληνική γλώσσα.

Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες σε τεύχη με αύξοντα αριθμό αντύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανοητή λογικά σε κεφάλαια, αντίστοιχα προς τα διάφορα τμήματα των εγκαταστάσεων και θα τις καλύπτει πλήρως.

Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίνεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανομένων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά κ.λ.π.).

2.8 Βάσεις μηχανημάτων

Όλα τα μηχανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έχουν γενικά αντικραδασμική βάση.

Γενικά οι βάσεις των μηχανημάτων θα είναι από μπετόν, πάχους 15 – 20 εκ. με παρεμβολή φελλού πίεσεως πάχους 5 εκ., εκτός αν ο προμηθευτής του μηχανήματος συνιστά άλλη κατασκευή.

Πάντως το βάρος της βάσης θα πρέπει να είναι ίσο με το βάρος του μηχανήματος σε λειτουργία.

Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαπτιζόμενες αντλίες), επιβάλλεται να τοποθετούνται στις θέσεις στερεώσεως κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μη μεταφέρονται οι κραδασμοί στα οικοδομικά στοιχεία.

2.9 Σήμανση μηχανημάτων

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει δίπλα σε κάθε μηχανήμα, συσκευή κ.λ.π. ενδεικτική πινακίδα λειτουργίας και συντηρήσεως, με κάλυμμα από ζελατίνα μέσα σε μεταλλικό πλαίσιο που θα αναγράφει τους απαιτούμενους χειρισμούς για τη λειτουργία, τη συχνότητα επεμβάσεων για συντήρηση, τα συνιστώμενα υλικά συντηρήσεως και τους τυχόν κινδύνους που επιφυλάσσει για το προσωπικό.

2.10 Διάνοιξη οπών

Η διάνοιξη νέων οπών ή η διεύρυνση άλλων που υπάρχουν στον σκελετό του κτηρίου, θα πραγματοποιούνται αφού προηγηθεί η συγκατάθεση της Επίβλεψης.

Θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και στο απαιτούμενο μέγεθος ώστε να μην προκαλείται βλάβη στην υπόλοιπη κατασκευή. Η επαναπλήρωση των οπών θα γίνεται με υλικό που συνεργάζεται με την υπόλοιπη κατασκευή, πυράντοχο, δεν δημιουργεί ζημιές (διαβρώσεις κ.λ.π.) στις εγκαταστάσεις και εγκεκριμένο από την Επίβλεψη. Η δαπάνη για την επαναπλήρωση των οπών και την επαναφορά της κατασκευής στην προηγούμενη κατάστασή της μετά το πέρασμα σωληνώσεων, αεραγωγών κ.λ.π. βαρύνουν τον Ανάδοχο.

2.11 Στάθμη θορύβου

Η στάθμη θορύβου που δημιουργείται από μηχανήματα και εγκαταστάσεις δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα όρια που έχουν τεθεί από τους ισχύοντες κανονισμούς.

Σε περίπτωση που δημιουργείται απαράδεκτος θόρυβος από κάποιο μηχάνημα ή εγκατάσταση, ο Ανάδοχος πρέπει να φροντίσει για την εξάλειψή του ή να το αντικαταστήσει με άλλο αθόρυβο.

2.12 Μεταλλικές κατασκευές

2.12.1 Κατασκευές από μορφοσίδηρο

Οι συνδέσεις των κατασκευών από μορφοσίδηρο θα γίνονται καρφωτές ή ηλεκτροσυγκολλητές. Το είδος και η διατομή του χρησιμοποιούμενου μορφοσιδήρου καθώς και οι τρόποι συνδέσεως θα ανταποκρίνονται στις εκάστοτε απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

Όλες οι κατασκευές από μορφοσίδηρο θα επιχρύνονται με δύο στρώσεις αντισκωρικού, αφού καθαριστούν με επιμέλεια.

2.12.2 Κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα

Οι συνδέσεις των κατασκευών από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα θα γίνονται με αναδίπλωση (θηλύκωμα), για πάχος ελάσματος μέχρι 1,5 χιλ. και με ηλεκτροσυγκόλληση για μεγαλύτερο πάχος.

Η συγκόλληση με κράμα κασσιτέρου – μολύβδου θα γίνεται βοηθητικά για τη στεγανοποίηση των συνδέσεων που γίνονται με αναδίπλωση.

Η σύνδεση των γαλβανισμένων ελασμάτων με τα ενισχυτικά κομμάτια από μορφοσίδηρο θα γίνεται με ήλωση ή ηλεκτροσυγκόλληση, ανάλογα με τις απαιτήσεις στεγανότητας. Ο μορφοσίδηρος και οι περιοχές του γαλβανισμένου σιδηροελάσματος, που καταστράφηκε ή επιψευδαργύρωση λόγω ηλεκτροσυγκολλήσεως, θα επιχρυστούν με ψυχρό γαλβάνισμα ή άλλο υλικό, προστατευτικό απέναντι στη διάβρωση.

Τα λυόμενα κομμάτια θα προσαρμόζονται με σιδερένιες γαλβανισμένες βίδες, με βήμα και διάμετρο ανάλογα προς τις κάθε φορά απαιτήσεις, με κατάλληλα παρεμβύσματα για την εξασφάλιση στεγανότητας.

2.13 Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

2.13.1 Είδη σωλήνων

Θα χρησιμοποιηθούν τα είδη σωλήνων που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή. Οι διαμέτροι των σωληνώσεων θα αντιστοιχούν προς τα μεγέθη των καλωδίων ή το πλήθος και το μέγεθος των αγωγών που περιέχουν.

2.13.2 Τοποθέτηση σωλήνων

1. Ορατοί σωλήνες

Οι ορατοί σωλήνες θα τοποθετούνται σε απόσταση 1 εκ. μέχρι 2 εκ. από την επιφάνεια των τοίχων, οράφων κ.λ.π. Θα στηρίζονται με πλαστικά διμερή στηρίγματα βαρέως τύπου, τα οποία καρφώνονται, βιδώνονται ή αγκυρώνονται σε τοίχους και οροφές.

2. Υπόγεια δίκτυα

Τα υπόγεια δίκτυα θα κατασκευάζονται από σωλήνες PE ή PVC 6 atm και θα προβλέπονται φρεάτια επισκέψεως το λιγότερο ανά 20 μ. ή όταν υπάρχουν περισσότερες από τρεις στροφές.

3. Κουτιά διακλαδώσεως

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι στεγανά. Τα καλύμματα θα στεγανοποιούνται με σιλικόνη.

4. Κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται το σπάσιμο κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα καθώς και η εντοίχιση κουτιών, οργάνων και άλλων συσκευών σε τοιχεία, δοκούς κ.λ.π. κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, εκτός εάν πρωτοποθετηθεί κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

2.14 Αγωγοί και καλωδιώσεις

2.14.1 Γενικά

Θα χρησιμοποιηθούν οι αγωγοί και τα καλώδια που αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή και τα σχέδια, τόσο στην μέση όσο και στην χαμηλή τάση.

2.14.2 Καλωδιώσεις

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή. Γενικά λόγω της εκτεταμένης χρήσης σχαρών καλωδίων και γυψοσανίδων απαγορεύεται η τοποθέτηση αγωγών ΝΥΑ. Όλα τα καλώδια θα είναι τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται:

- Μέσα σε σωλήνες
- Σε σχάρες καλωδίων

Τα σημεία που αναφέρονται στα δίκτυα σωληνώσεων και μπορούν να αναφερθούν και στα δίκτυα καλωδίων θα εφαρμόζονται και στα τελευταία (π.χ. απαγορεύονται ενώσεις μέσα σε τοίχους ή πλάκες, στις ψευδοροφές θα στηρίζονται όπως οι σωληνώσεις, τα περάσματα από πλάκες θα γίνονται μέσα από φουρώ από χαλυβδοσωλήνα κ.λ.π.)

2.15 Δίκτυο γειώσεως

Οι αγωγοί γειώσεως θα είναι σύμφωνα προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Θα είναι:

- Ένας από τους αγωγούς του καλωδίου του κυκλώματος, ή
- Γυμνοί πολύκλωνοί αγωγοί σε σωλήνα ή ορατοί επί στηριγμάτων

Γυμνοί αγωγοί μέσα στο έδαφος θα είναι επικασσιτερωμένοι.

Γενικά η διατομή των αγωγών γειώσεως θα είναι σύμφωνη με τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Πάντως εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 25 τ.χ. και κάτω ο αγωγός γειώσεως θα έχει την ίδια διατομή.

Όλα τα δίκτυα θα γειωθούν με ανεξάρτητους αγωγούς γειώσεως που θα καταλήγουν στον ζυγό γειώσεως του αντίστοιχου πίνακα.

3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

3.1 Γενικά

Οι δοκιμές που αναφέρονται ακολούθως δεν είναι περιοριστικές και μπορεί η Επίβλεψη να απαιτήσει από τον Ανάδοχο οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κρίνει σκόπιμη για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

3.2 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

3.2.1 Γενικά

Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται με φροντίδα και έξοδα του Αναδόχου (εκτός της καταναλώσεως ηλεκτρικού ρεύματος) μέχρι την πλήρη ικανοποίηση των ζητούμενων αποτελεσμάτων, οπότε και θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από την Επίβλεψη.

Επισημαίνεται ότι όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες (πλην του Γ.Π.Χ.Τ) θα φέρουν στην είσοδό τους αντιηλεκτροπληξιακούς διακόπτες (ρελαί διαρροής) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384.

3.2.2 Δοκιμές αντιστάσεων μονώσεως της εγκαταστάσεως

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με λεπτομερή ωμομέτρηση και τα αποτελέσματα θα καταγραφούν σε σχετικούς πίνακες. Στους πίνακες αυτούς θα αναφέρονται τα αποτελέσματα μετρήσεων τόσο σε βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα σημεία καταναλώσεως όσο και χωρίς συσκευές καταναλώσεως.

Η αντίσταση μονώσεως κάθε τμήματος της εγκαταστάσεως που περιέχεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά την τελευταία ασφάλεια πρέπει να είναι, έναντι γης, τουλάχιστον 250ΚΩ.

Οι ίδιες αντιστάσεις πρέπει να εμφανίζονται μεταξύ των αγωγών καθώς και στις μόνιμες ή κινητές συσκευές που συνδέονται στο δίκτυο.

3.2.3 Αντίσταση γειώσεως

Η μέτρηση θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, οπότε θα συνταχθεί και το σχετικό πρωτόκολλο.

Πάντως η αντίσταση γειώσεως θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ-HD384 και τα οριζόμενα από τις οδηγίες της ΔΕΗ έστω και αν χρειαστεί ενίσχυση της γειώσεως με κατάλληλο αριθμό ηλεκτροδίων.

3.2.4 Δοκιμή λειτουργίας

Εάν κατά τον χρόνο της δοκιμής αυτής το δίκτυο βρίσκεται υπό τάση θα γίνει έλεγχος λειτουργίας των τμημάτων της εγκαταστάσεως και συσκευών καταναλώσεως.

Εάν η εγκατάσταση δεν έχει ακόμη ηλεκτροδοτηθεί, ο έλεγχος θα γίνει με σύνδεση των ωμομέτρων στους γενικούς κόμβους της εγκαταστάσεως και προσωρινή βραχυκύκλωση των ελεγχόμενων σημείων καταναλώσεως.

3.2.5 Δοκιμή εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων

Μετά την αποπεράτωση αυτών των εγκαταστάσεων θα γίνουν γενικές δοκιμές λειτουργίας και έλεγχος συμμορφώσεως με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Τέλος θα γίνει επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.

4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

4.1 Γενικά

Οι επιμετρήσεις γίνονται όπως αυτό καθορίζεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο του ΑΤΟΕ. Για τις μη καθοριζόμενες στον ΑΤΟΕ ή το Τιμολόγιο μελέτης ισχύουν οι υπό της παρούσης τρόποι επιμετρήσεως.

4.2 Σωληνώσεις κ.λ.π.

Οι σωληνώσεις με σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση τους κατ' άξονα και με αφητηρία ή τέρμα του μήκους κάθε μετρούμενου τμήματος σε σημείο συναντήσεως αξόνων δύο διασταυρούμενων σωλήνων ή σε σημείο προσαρμογής σωλήνα σε μηχανήμα ή συσκευή ή σε ελεύθερο άκρο σωλήνα.

Το μήκος που καταλαμβάνεται στις σωληνώσεις από την παρεμβολή κάθε είδους δικλειδίων δεν αφαιρείται κατά την επιμέτρηση.

Τα κάθε τύπου στηρίγματα σωληνώσεων, είτε αγκυρώνονται στους τοίχους, είτε αναρτώνται από την οροφή, δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα θεωρούμενα ότι περιλαμβάνονται στην εργασία κατασκευής των σωληνώσεων.

Από τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού σωληνώσεων (ήτοι ταυ, γωνίες, συστολές, διαστολικά ή συστολικά κ.λ.π.), θα επιμετρώνται ιδιαίτερα μόνον οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ ή φλάντζες) όλων των λοιπών ειδικών τεμαχίων θεωρουμένων ότι αποτελούν μέρος της τιμολογούμενης εργασίας κατασκευής σωληνώσεων.

4.3 Μηχανήματα και Συσκευές

1. Τα διάφορα μηχανήματα και συσκευές κάθε τύπου οπου τοποθετούνται στις εγκαταστάσεις, επιμετρώνται κατά τεμάχιο πλήρες μετά των συνοδευόντων αυτά εξαρτημάτων, όπως καθορίζονται στον πίνακα βασικών τιμών και το τιμολόγιο.
2. Δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα θεωρούμενα ως μέρος της αντίστοιχης εργασίας προμηθείας και τοποθετήσεως κάθε μηχανήματος ή συσκευής.
 - Οι απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες κλπ για προσαρμογή στις διάφορες σωληνώσεις.
 - Λυόμενοι σύνδεσμοι προσαρμογής στις σωληνώσεις εφόσον μόνιμα ενσωματώνονται στα μηχανήματα ή τις συσκευές.
 - Σωληνώσεις εσωτερικής συνδέσεως των διαφόρων μερών της συσκευής εφόσον συνοδεύουν αυτήν.
3. Βάσεις από σκυρόδεμα για έδραση μηχανημάτων ή συσκευών επιμετρώνται και αποτιμώνται ιδιαίτερα, μόνον εάν στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου δεν αναφέρεται ότι στην τιμή μονάδας συμπεριλαμβάνεται και η βάση εδράσεως όχι όμως και οι κοχλίες αγκιστρώσεως, που θεωρούνται ότι συνοδεύουν τα μηχανήματα και συσκευές.
4. Σιδηρές κατασκευές για έδραση ή ανάρτηση μηχανημάτων ή συσκευών ή σωληνώσεων ή αεραγωγών, επιμετρώνται και αποτιμώνται ιδιαίτερα όπως παραπάνω αναφέρεται, μόνον εάν στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου δεν αναφέρεται ότι στην τιμή μονάδας συμπεριλαμβάνεται και η βάση στηρίξεως.

4.4 Μεταλλικές κατασκευές διάφορες

1. Οι μεταλλικές κατασκευές που αποτιμώνται κατά χιλιόγραμμο θα ζυγίζονται με την πλήρη διαμόρφωσή τους μαζί με τα από σιδηρογωνιές τελλάρα, τους κοχλίες συναρμολογήσεως, τα λυόμενα τεμάχιά τους και τα στηρίγματα ή κοχλίες αγκιστρώσεώς τους σε τοίχους, δάπεδα και οροφές.
2. Κατασκευές από σιδηροελάσματα που διαμορφώνονται σε δεξαμενές και δοχεία νερού, πετρελαίου κλπ. ή σιδερένιους καπναγωγούς θα ζυγίζονται μαζί με τις σιδερένιες ενισχύσεις των τοιχωμάτων τους, τα παρεμβύσματα στεγανότητας κλπ.
3. Κατασκευές από μορφοσίδηρο θα ζυγίζονται μαζί με τα από σιδηροέλασμα μέρη τους, δηλ. κομβοελάσματα συναρμογής, ελάσματα επικαλύψεις σιδηρών δαπέδων, εξωστών και διαδρόμων επισκέψεως ή οχετών, τοποθετήσεως σωληνώσεων υπό τα δάπεδα κλπ. (Τα σιδηρά ελάσματα αποτιμώνται σε αυτή την περίπτωση με την κατά χγρ. Τιμή κατασκευών από μορφοσίδηρο).

4. Κατασκευές από λαμαρίνα γαλβανισμένη διαμορφωμένες σε δεξαμενές και δοχεία νερού, αεραγωγούς και ειδικά τεμάχιά τους, καλύπτρες καπναγωγών κλπ. θα ζυγίζονται μαζί με τις ράβδους μορφοσιδήρου, τα τεμάχια ενισχύσεων των τοιχωμάτων ή στερεώσεώς τους. (Οι από μορφοσιδηρο κατασκευές ενισχύσεως και στερεώσεως τεμαχίων διαμορφωμένων από γαλβανισμένη λαμαρίνα αποτιμώνται με την αυτή κατά χгр. τιμή της λαμαρίνας).
5. Ράβδοι ενισχύσεως ή στερεώσεως κατασκευών ορειχάλκου, χαλκού κλπ. θα ζυγίζονται μαζί με την κατασκευή μόνο εφ'όσον αποτελούνται από το ίδιο μέταλλο με αυτή. Εάν τα τεμάχια αυτά είναι κατασκευασμένα από ράβδους μορφοσιδήρου θα ζυγίζονται ιδιαίτερα, αποτιμώμενα ως κατασκευές μορφοσιδήρου.
6. Όλες οι επί τόπου κατασκευές από μολυβδόφυλλο (σιφώνια, φρεάτια, ταρασομόλυβα κλπ.) θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωσή τους, ως και οι λοιπές μεταλλικές κατασκευές, αλλά τα χωρίς τα επ'αυτών ορειχάλκινα τεμάχια (πώματα, εσχάρες κλπ.), που αποτιμώνται ιδιαίτερα.

4.6 Οικοδομικές εργασίες

Οι οικοδομικές εργασίες (εκσκαφές, επιχώσεις, κατασκευή κτιστών φρεατίων και οχετών, ελαιοχρωματισμοί κλπ.) που τιμολογούνται με βάση το Περιγραφικό Τιμολόγιο Οικοδομικών Εργων, θα επιμετρώνται όπως καθορίζεται στις εισαγωγές των αντιστοίχων κεφαλαίων του Αναλυτικού αυτού Τιμολογίου.

4.6 Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Οι σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με σωλήνες ορατούς, θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους κατ'άξονα και με αφετηρίες ή τέρμα του μήκος κάθε μετρούμενου τμήματος σε κέντρο κουτιού διακλαδώσεως ή σε άκρο επιστομίου απολήξεως σωλήνος ή σε σημείο προσαρμογής σωλήνος σε συσκευή ή σε σπειροειδή σωληνίσκο συνδέσεως της συσκευής.

Θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος κατασκευής σωληνώσεων και δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα:

- Η διάνοιξη αυλακιών εντοιχισμένων χωνευτών σωληνώσεων και η επαναφορά των τοίχων στην πριν από τη διάνοιξη κατάσταση,
- τα εξαρτήματα σχηματισμού σωληνώσεων χαλυβδοσωλήνων (καμπύλων, γωνίες κλπ.) εκτός από τα κουτιά διακοπών τα οποία αποτιμώνται ιδιαίτερα,
- τα στηρίγματα στερεώσεως των ορατών σωληνώσεων σε τοίχους, οροφές κλπ.

4.7 Ηλεκτρικά καλώδια

Τα απαιτούμενα στηρίγματα για τη στερέωση ορατών σωλήνων και αγωγών, έστω και εάν δεν αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο, δεν θα επιμετρώνται.

Τα ηλεκτρικά καλώδια τύπου ΝΥΥ, JY(St)Y κλπ. θα επιμετρώνται με αφετηρία ή τέρμα του μήκος κάθε μετρούμενου τμήματος το κέντρο κουτιού διακλαδώσεως ή συνδέσεως προς χαλυβδοσωλήνα ή σημείο προσαγωγής του καλωδίου προς ηλεκτρική συσκευή.

Τα στηρίγματα στερεώσεως των καλωδίων σε τοίχους ή οροφές κλπ δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα, αλλά περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές μονάδας των καλωδίων. Αντίθετα επιμετρώνται ιδιαίτερα κατά τεμάχιο τα κουτιά διακλαδώσεως ή συνδέσεως προς χαλυβδοσωλήνα, εκτός αν άλλως αναφέρεται στο Τιμολόγιο της μελέτης.

4.8 Υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές

Για την επιμέτρηση των υπογείων καλωδίων ως αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε τοποθετημένου τμήματος θα λαμβάνονται:

- το κέντρο κιβωπίου συνδέσεως ή διακλαδώσεως,
- η στάθμη (ύψος) των ακροδεκτών όπου συνδέονται οι αγωγοί του καλωδίου προς στεγανό ηλεκτρικό πίνακα,
- το άκρο του μακρύτερου από τους εξερχόμενους αγωγούς.

Το μήκος υπογείων καλωδίων μέσα σε χαντάκια πρέπει να επιμετράται πριν από την κάλυψή του.

4.9 Πίνακες Διανομής

Οι μεταλλικοί πίνακες τύπου STAB θα επιμετρώνται κατά τεμάχιο και μέγεθος.

Τα μεταλλικά ικριώματα (κυψέλες) τοποθέτησεως συσκευών γενικών πινάκων διανομής ή υποσταθμών αποτιμώνται κατά χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται με τα στηρίγματα αγκυρώσεως και τους κοχλίες συναρμογής τους.

Οι συσκευές και όργανα των πινάκων επιμετρώνται χωριστά κατά τεμάχιο σύμφωνα με τη διάκριση του τιμολογίου κατά είδος και μέγεθος.

Οι αγωγοί συνδεσμολογήσεως συσκευών και οργάνων δεν θα επιμετρώνται επειδή θεωρείται ότι περιλαμβάνονται στην εργασία προμήθειας και τοποθέτησεως των συσκευών και οργάνων επί των πινάκων.

Τα παραπάνω ισχύουν μόνο στην περίπτωση που άλλως δεν κοστολογούνται στο Τιμολόγιο της μελέτης.

4.10 Εξαρτήματα ηλεκτρικών εγκ/σεων και ηλεκτρικές συσκευές

Θα επιμετρώνται σύμφωνα με την διάκρισή τους στο τιμολόγιο κατά είδος και μέγεθος. Τα εξαρτήματα στερεώσεως και συνδέσεως τους προς τις ηλεκτρικές γραμμές θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές προμήθειας και τοποθέτησεως κάθε ηλεκτρικού εξαρτήματος, συσκευής και δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.



ΜΕΡΟΣ II: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1.1. Σωλήνες δικτύου ύδρευσης από πολυπροπυλένιο (PP-R).

1.1.1. Σωλήνες δικτύου ύδρευσης.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων του κτιρίου θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο (PP-R 80 - βελτιωμένο Type 3) με ειδική μαύρη επένδυση για προστασία και θα ακολουθήσει τις παρακάτω διατάξεις:

1.1.2. Συνδέσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) με θερμική αυτοσυγκόλληση με τη χρήση του ειδικού εργαλείου και σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του κατασκευαστή.

1.1.3 Αλλαγές διευθύνσεως

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται μόνο με ειδικά τεμάχια (γωνίες 90°, 45°) με θερμική αυτοσυγκόλληση και όχι διαμόρφωση του σωλήνα με θέρμανση.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά αυτοσυγκολλούμενα εξαρτήματα (ταυ, σταυροί) και στις περιπτώσεις σύνδεσης με μεταλλικά στοιχεία με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πλαστικά - ορειχάλκινα.

1.1.4. Αποσύνδεση σωληνώσεων

Στα σημεία που είναι αναγκαία η ευχερής αποσυναρμολόγηση οποιοδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, θα τοποθετούνται οι ειδικοί λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες).

1.1.5. Ειδικές σημειώσεις

1.1.5.α. Χωνευτές εγκαταστάσεις

Οι σωληνώσεις δικτύων που είναι χωνευτές σε μπετόν πάχους τουλάχιστον 3 cm πάνω από τον σωλήνα, ή σε χώμα δεν χρειάζονται καμμία απολύτως αντιδιαβρωτική ή άλλη προστασία. Επί προσθέτως δεν απαιτείται χρήση αντιδιαστολικών τύπου 'Ω' στα μεγάλα μήκη σωληνώσεων στην περίπτωση αυτή, αφού η διαστολή παραλαμβάνεται κατά την ακτίνα και όχι γραμμικά.

1.1.5.β. Εξωτερικές εγκαταστάσεις

Οι σωληνώσεις δικτύων που είναι εξωτερικές (όχι χωνευτές) θα είναι από πολυπροπυλένιο όπως ορίστηκε παραπάνω. Οι διαστολές των σωλήνων αυτών είναι περίπου όπως των χαλκοσωλήνων. Οι αντιδιαστολικές διατάξεις τύπου 'Ω' για δίκτυα σωλήνων προπυλενίου θα κατασκευάζονται ανά 25 m περίπου με μήκος σκέλους 70 cm, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

1.1.6. Στήριξη των σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές θα παραλαμβάνονται εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες, σιδηροδοκούς ή ειδικές ράγες με τη βοήθεια ειδικών στηριγμάτων. Τα στηρίγματα θα είναι από χάλυβα 1.0332 ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένο με παξιμάδι πονταρισμένο σε 4 σημεία και κούμπωμα ασφαλείας και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες ή τις ειδικές ράγες μέσω κοχλιών, περκοχλιών και γκρόβερ γαλβανισμένων. Θα χρησιμοποιούνται στηρίγματα διμερή με λάστιχο με ηχομόνωση κατά DIN 4109. Οι σιδηρογωνίες κατά περίπτωση θα στερεώνονται στις μεταλλικές κολώνες ή θα αναρτώνται από τα ζευκτά της οροφής.

Η στερέωση σε οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται **ράβδοι μεταλλικοί** ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο.

1.1.6.α. Απόσταση στηριγμάτων

Οι πιο κάτω πίνακες θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. δημιουργεί συγκεκριμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

1.1.6.β. Στήριξη σωλήνων

Διαφορά θερμοκρασίας ΔΤ (°C)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (cm)								
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200
50	85	95	110	125	145	165	175	175	190

1.1.7. Θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται με τη μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης των σωλήνων με τα εξαρτήματα. Το εργαλείο συγκόλλησης 230 V / 600 W θα χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση

όλων των διατομών Φ 16 έως Φ 110 mm με την τοποθέτηση στην πλάκα (αντίσταση) του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών.

Οι μήτρες έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση (TEFLON) και πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γρατζουνιές. Για την επιτυχία της συγκόλλησης πρέπει να προσεχθούν τα πιο κάτω σημεία:

- Προσαρμόζουμε ταυτόχρονα σωλήνα και εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες, αφού ελέγξουμε πρώτα να είναι καθαρά, στεγνά και κομμένα ίσια.
- Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πιο κάτω πίνακα χρόνου για κάθε διατομή.

ΔΙΑΤΟΜΗ Φ	ΧΡΟΝΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΜΗΤΡΑ
mm	sec.
16	5
20	5
25	7
32	8
40	12
50	18

1.1.8. Προφυλάξεις

α) ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Η μεταφορά των υλικών πρέπει να γίνεται προσεκτικά, χωρίς κτυπήματα, στρεβλώσεις, χαράξεις ή μεγάλες καταπονήσεις.

β) ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Στις εγκαταστάσεις θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας με ειδική μαύρη επένδυση προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία (UV-block) στη διατομή από Φ 20 έως Φ 110 mm.

γ) ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΛΑΣΤ. - ΟΡΕΙΧ. ή ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υπερβολικής ποσότητας σε καννάβι καθώς και το υπερβολικό σφίξιμο στις κοχλιωτές συνδέσεις των πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων, γιατί το σπείρωμα είναι ακριβείας και εξασφαλίζει στεγανότητα στη σύνδεση, με ένα απλό σφίξιμο.

δ) ΠΙΑΓΩΝΙΑ

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε κτυπήματα, καμπυλώσεις, κόψιμο κατά τη μεταφορά και εγκατάσταση των σωλήνων, όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από + 5° C.

ε) ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών με θέρμανση των σωλήνων και ειδικότερα με φλόγα ή ζεστό αέρα.

1.2. Όργανα δικτύου ύδρευσης.

Όλα τα όργανα και εξαρτήματα του δικτύου θα είναι αντοχής σε πίεση 10bar. Τα όργανα (βάννες, φίλτρα κτλ) θα είναι μέχρι διατομής Φ-2" από χυτό ορείχαλκο, κοχλιωτά. Για διατομές μεγαλύτερες θα είναι χυτοσιδηρά με φλάντζες.

1.2.1 Γενικές βάννες σύνδεσης με την παροχή.

Οι γενικές βάννες θα είναι χυτοσιδηρές, θα έχουν ορειχάλκινο άξονα και σύρτες. Τα σημεία στεγανοποίησης θα είναι από λάστιχο.

Η κατασκευή των βαννών θα είναι κατά DIN-2532.

1.2.2 Είδη δικλείδων.

Στα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού χρήσης και πριν από κάθε υποδοχέα θα τοποθετηθούν αποφρακτικές δικλείδες, έστω και εάν δεν έχουν σημειωθεί σχέδια.

Για διαμέτρους μέχρι Φ-1" θα τοποθετηθούν ορειχάλκινοι διακόπτες, ενώ για μεγαλύτερες - βάνες ορειχάλκινες.

1.2.3 Διακόπτες.

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

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

Οι διακόπτες θα συνδέονται με τους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm (πίεση δοκιμής 14atm) και θερμοκρασία 80oC, διαμέτρου Φ-1/2" μέχρι Φ-1". Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής είναι "γωνιακοί" ή τύπου "καμπάνας", όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10atm για θερμοκρασία νερού 80°C.

1.2.4 Βάννες.

Οι βάννες θα είναι σφαιρικές, σύμφωνα με την παραπάνω προδιαγραφή "Διακόπτες", αλλά για σωλήνες από Φ-1" μέχρι Φ-3".

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-3" οι βάννες θα είναι συρταρωτού τύπου ορειχάλκινες δικλείδες κοχλιωτής σύνδεσης, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10atm για θερμοκρασία νερού 120oC.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/m³. Το συρταρωτό διάφραγμα θα κινείται σταθερά στο κέντρο της

υποδοχής του με τρόπο, ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείνει.

1.2.5 Σφαιρικός κρουνός ορειχάλκινος με κλείσιμο 1/4 στροφής.

Ο σφαιρικός ορειχάλκινος κρουνός είναι κατάλληλος για χρήση σε δίκτυα αερίου, ελαίου ή νερού και για πίεση λειτουργίας μέχρι 16Μρα (16kg/m²).

Ο κρουνός ανοίγει πλήρως κατά την περιστροφή του χειροστροφάλου κατά γωνία 90ο. Το ίδιο ισχύει και για το κλείσιμο.

Τα κινούμενα μέρη του κρουνού πρέπει να είναι δυνατόν να επθεωρούνται και να καθαρίζονται εύκολα, χωρίς να διαταράσσεται η σωλήνωση που βρίσκεται ο κρουνός.

Η αντίσταση κατά την διέλευση του διερχόμενου υγρού στην ανοικτή θέση πρέπει να είναι ελάχιστη και να δίνει αστρόβιλη ροή.

1.2.6 Βαλβίδες αντεπιστροφής.

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm², "βαρέως τύπου" με γλωπίδα από ερυθρό φωσφοριούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα και "λυομένου πτώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι Φ-3" και χυτοσιδηρές για τις πάνω από Φ-3" με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφοριούχο ορείχαλκο.

Στη δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικρούλικα φλάντζες και κοχλίες.

Πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία 120οC.

1.3. Εξαρτήματα δικτύου ύδρευσης.

1.3.1. Συστολοδιαστολικά.

Τα "συστολοδιαστολικά θα είναι τύπου "φουσαρμόνικας" χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων. Για διαμέτρους μέχρι Φ-3" θα είναι κοχλιωτά, ενώ για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-3" θα είναι φλαντζωτά.

1.3.2. Αυτόματα εξαεριστικά.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δίκτυα νερού χρήσης και αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ-1/2", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας, που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλείνει, με την βοήθεια μιας κωνικής βαλβίδας, την έξοδο του αέρα.

Τα εξαεριστικά θα έχουν περίβλημα από ορείχαλκο και πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 12atm (πίεση δοκιμής 14atm) και θερμοκρασίας 120οC.

1.3.3. Συλλέκτες διανομής νερού.

1.3.4.1 Συλλέκτες από πλαστικό PVC.

Οι συλλέκτες θα κατασκευαστούν από σωλήνα και ειδικά τεμάχια από πλαστικό PVC/16atm.

Οι αναχωρήσεις από τους συλλέκτες θα έχουν σπείρωμα για κοχλίωση. Σε κάθε συλλέκτη θα υπάρχει υποδοχή για την τοποθέτηση μανομέτρου.

1.4. Μόνώσεις.

1.4.1 Μόνωση σωλήνων.

1.4.1.1 Μόνωση σωληνώσεων με αφρώδες πολυαιθυλένιο.

Η μόνωση με κοχύλια από αφρώδες πολυαιθυλένιο γίνεται σε σωληνώσεις θερμού νερού θέρμανσης ή χρήσης.

Το υλικό, από το οποίο κατασκευάζονται τα κοχύλια είναι αφρώδες πολυαιθυλένιο δικτυωμένο με κλειστές κυψέλες και έχει:

- ειδικό βάρος: περίπου 30kg/m³.
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: 0.033kcal/m.h.οC στους 20οC.
- διαπερατότητα στους υδρατμούς: 0.00003gr/m.h τοπ.
- θερμοκρασιακή αντοχή υλικού: από -30οC μέχρι 120οC.

Τα ελάχιστα πάχη της μόνωσης θα είναι:

- για σωλήνες διαμέτρου μέχρι Φ-1" (εσωτερικού χώρου) πάχος 13mm.
- για σωλήνες διαμέτρου μέχρι Φ-5" (εσωτερικού χώρου) πάχος 15mm.
- για σωλήνες εξωτερικού χώρου πάχος 32mm.

1.4.2 Μόνωση εξαρτημάτων.

Τα εξαρτήματα σωλήνων (π.χ. ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάννες κτλ), θα μονωθούν με πάπλωμα από υλικό ίδιου πάχους και ποιότητας με την προδιαγραφή "Μόνωση σωλήνων".

1.5 Είδη κρουνοποιίας και συσκευές του δικτύου ύδρευσης.

1.5.1 Κρουνός εκροής νιπτήρων.

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα, με περιστρεφόμενο ράμφος τύπου J και μοχλό χειρισμού ON-OFF (πάνω-κάτω). Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του κρουνού θα είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα που εξυπηρετεί.

1.5.2 Αναμικτήρας (μπαταρία) νιπτήρων.

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα, με περιστρεφόμενο ράμφος τύπου J και μοχλό χειρισμού ON-OFF (πάνω-κάτω). Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα θα είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα (ή νεροχύτη) που εξυπηρετεί. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής του.

1.5.3 Αναμικτήρας (μπαταρία) νεροχύτη.

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νεροχύτη. Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα θα είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νεροχύτη που εξυπηρετεί. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής του.

1.5.4 Αναμικτήρας (μπαταρία) καταιονιστήρα.

Θα είναι τύπου κολώνας, από αλουμίνιο, επίτοιχος, σταθερής κεφαλής. Η κεφαλή του θα έχει ενσωματωμένους αυτοκλειόμενους κρουνούς, ενεργοποιούμενους από μπουτόν, με χρονορύθμιση σταθερή περίπου 30 sec. Η κεφαλή θα είναι σταθερή πάνω στην κολώνα, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, αντιβανδαλικού τύπου, με ενσωματωμένο περιοριστή ροής (8-10 L/min) και φίλτρο νερού. Θα συνδέεται με μία σωλήνωση σύνδεσης 1/2", προς τα επάνω, σε δίκτυο προαναμεμιγμένου νερού.

1.5.5 Πιεστική βαλβίδα έκπλυσης λεκάνης WC.

Θα είναι ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης DN20, αυτόματης λειτουργίας, κατά DIN 3265, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με κομβίο πίεσης, σε εντοιχιζόμενο κυτίο με ανοξειδωτή πλάκα.

1.6 Θερμαντήρας θερμού νερού χρήσης

1.6.1 Θερμαντήρας ροής τύπου TANK-IN-TANK

Το σύστημα TANK-IN-TANK αποτελείται από έναν ανοξειδωτο κάδο με κυματοειδή επιφάνεια εμβαπτισμένο εντός ενός χαλύβδινου. Το σύστημα των δύο κάδων χαρακτηρίζεται ως "TANK-IN-TANK".

Εσωτερικά στον ανοξειδωτο κάδο κυκλοφορεί το νερό χρήσεως και εξωτερικά το νερό του λέβητα της εγκατάστασης. Η κυματοειδής επιφάνεια του ανοξειδωτου κάδου επιτρέπει την συνεχή συστολοδιαστολή του με αποτέλεσμα να διασπώνται τα άλατα εν τη γενέσει τους διασφαλίζοντας σταθερό βαθμό απόδοσης, μειωμένο όγκο αποθήκευσης και αποστείρωση του εσωτερικού του.

Ο παρασκευαστήρας θα αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη:

α. Οδός νερού χρήσεως (θερμαινόμενο, δευτερεύον)

Ανοξειδωτος κυλινδρικός κάδος, από AISI 304 (και εφόσον πρόκειται για νερό υψηλής περιεκτικότητας σε χλωριόντα π.χ. θαλασσινό, από DUPLEX) του οποίου η παράπλευρος επιφάνεια θα είναι κυματοειδώς εξηλασμένη (corrugated) κατά τρόπον ώστε πίεση ασκούμενη εκ των έσω να προκαλεί επιμήκυνση του κάδου, οι δε βάσεις θα είναι διαμορφωμένες δΓ εξελάσεως σφαιρικής.

Ο κάδος θα αναρτάται εντός του πρωτεύοντος δοχείου από δύο ανοξείδωτους σωληνομαστούς, δια των οποίων εισέρχεται και εξέρχεται το θερμαινόμενο ρευστό. Όλες οι συγκολλήσεις του θα είναι ανοξείδωτες, θα διενεργούνται δε σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου.

β. Ώδευση θερμαίνοντος ρευστού (πρωτεύον)

Χαλύβδινος κυλινδρικός κάδος, από ανθρακούχο χάλυβα St 37.2, εντός του οποίου αναρτάται δια των δυο ανοξείδωτων σωληνομαστών ο ανοξείδωτος κάδος. Οι σωληνομαστοί θα είναι συγκολλημένοι έως την άνω βάση του χαλύβδινου κάδου, κατά τρόπον ώστε ο ανοξείδωτος κάδος να αιωρείται εντός του χαλύβδινου περιβάλλοντος.

Ο χαλύβδινος κάδος θα φέρει τουλάχιστον δύο οπές στην άνω βάση του για την προσαρμογή οργάνων (εξαεριστικό, υδροστάτης, θερμοστάτης, πρεσοστάτης, θερμόμετρο κλπ. κατά την οδηγία του κατασκευαστή) ενώ καθ' ύψος, επί της κυλινδρικής επιφάνειας θα φέρει τις βασικές οπές προσαγωγής και απαγωγής του θερμαίνοντος ρευστού.

γ. Μόνωση και προστατευτικά καλύμματα

Η μόνωση του όλου συστήματος ήτοι του εξωτερικού χαλύβδινου κυλίνδρου και κατ' επέκταση του εσωτερικώς ευρισκόμενου ανοξείδωτου, θα είναι ισχυρή, ανθεκτική στο χρόνο, μη τοξική. Η μόνωση θα είναι χυτή πολυουραιθάνη δεύτερης γενιάς, απαλλαγμένη από φθοριούχα και χλωρίου) παράγωγα, μη τοξική πάχους 30mm και θα προστατεύεται με κάλυμμα από σκληρ PVC. Πάχους μονώσεως τουλάχιστον 120 mm.

δ. Πίνακας οργάνων

Θα υπάρχει θερμοστάτης για τον έλεγχο του κυκλοφορητή.

Ο παρασκευαστήρας θα είναι πιστοποιημένος σε αναγνωρισμένο οργανισμό πιστοποίησης και θα είναι ελεγμένος σε πίεση δοκιμής πρωτεύοντος 40 kPa και δευτερεύοντος 120 kPa. Η διάμετρος του θα είναι μικρότερη των 800 mm, ώστε να διευκολύνεται η διέλευση του από στενωπούς.

1.7 Κυκλοφορητής ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσης.

Ο κυκλοφορητής θα τοποθετηθεί:

– στο δίκτυο ανακυκλοφορίας του ζεστού νερού χρήσης.

Οι αντλίες και οι κυκλοφορητές θα είναι φυγόκεντρες μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες.

Τα σώματα των αντλιών/κυκλοφορητών θα είναι από στακτόχρωμο χυτοσίδηρο και οι πτερωτές ορειχάλκινες κλειστού τύπου. Οι άξονες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το συγκρότημα πτερωτής-άξονα πρέπει να είναι ζυγοσταθμισμένο.

Η στεγανότητα του άξονα θα επιτυγχάνεται με εξωτερικό στυπιοθλίπτη με ανοξείδωτους ή επικασσιπερωμένους κοχλίες.

Κάθε αντλία/κυκλοφορητής θα συνοδεύεται από στεγανό ηλεκτροκινητήρα 1450rpm. Αντλία και ηλεκτροκινητήρας θα εδράζονται σε κοινή μεταλλική βάση και θα συνδέονται μεταξύ τους με ελαστικό σύνδεσμο (κόμπλερ).

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι βραχυκυκλωμένου δρομέα, βαθμού στεγανότητας IP-33 και η ισχύς του τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από την μέγιστη απαιτούμενη.

Το σώμα κάθε αντλίας θα είναι υπολογισμένο για πίεση λειτουργίας 10atm και θα έχει διαμορφωθεί σε λεκάνη περισυλλογής του νερού που τυχόν διαρρέει από τον στυπιοθλίπτη. Ο άξονας των αντλιών θα εδράζεται στο σώμα με ένσφαιρους τριβείς τοποθετημένους σε ιδιαίτερη φωλεά γεμάτη με λιπαντικό υλικό. Οι τριβείς θα είναι είτε αμφίκλειστοι (τύπος Z2) είτε κοινοί, αλλά θα αποκλείεται η έξοδος του λιπαντικού από την φωλεά του με κατάλληλους δακτύλιους στεγανότητας (τσιμούχες).

Κάθε αντλία/κυκλοφορητής θα συνοδεύεται από στεγανό αυτόματο εκκινήτη του κινητήρα με θερμικό προστασίας έναντι υπερεντάσεων και βραχυκυκλωμάτων, από πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικών επαφών για τους αυτοματισμούς.

Οι αντλίες και οι κυκλοφορητές θα είναι κατάλληλοι για την θερμοκρασία του υγρού που διακινούν.



2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

2.1 Γενικά,

2.1.1 Σκοπός,

Σκοπός των Προδιαγραφών υλικών είναι να προσδιορίσει κατά το δυνατόν ακριβέστερα την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών, τον τρόπο χειρισμού των υλικών και τον καθορισμό των μέτρων που πρέπει να ληφθούν από τα συνεργεία του Αναδόχου για την ορθή και ασφαλή κατασκευή της εγκατάστασης αποχέτευσης.

2.1.2 Προστασία υλικών,

Όλα τα υλικά, συσκευές και εξαρτήματα, που απαιτούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης, θα ελεγχθούν κατά την άφιξή τους στο εργοτάξιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά, κατά την κρίση της επίβλεψης, θα απομακρυνθούν.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα αποθηκευτούν κατάλληλα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των ή, όταν δεν υπάρχουν, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

2.1.2.1 Προστασία σπλινωμένων εξαρτημάτων,

Εξαρτήματα με σπλινή επιφάνεια, είτε από ανοξείδωτο χάλυβα, είτε επιχρωμένα, θα περιτυλίσσονται με αυτοκόλλητη χαρτοταινία που θα παραμένει επάνω τους μέχρι περάτωσης του έργου και θα αφαιρείται λίγο πριν την παράδοση σε λειτουργία.

2.1.2.2 Προστασία εξαρτημάτων που υπόκεινται σε διάβρωση,

Εξαρτήματα που είναι δυνατόν να διαβρωθούν από υγρασία ή από οποιαδήποτε άλλα οικοδομικά υλικά (π.χ. επιχρίσματα, κονίες, κλπ) θα επαλείφονται με φυσικό ή συνθετικό κερί, που θα απομακρύνεται λίγο πριν την παράδοση σε λειτουργία.

2.1.2.3 Προστασία ειδών υγιεινής,

Τα είδη υγιεινής θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, μεμονωμένα ή σε ομάδες, σε κατάλληλα ξυλοκιβώτια ή χαρτοκιβώτια και ποτέ ελεύθερα. Θα είναι περιτυλιγμένα σε όλες τις εξωτερικές τους πλευρές ή και στις εσωτερικές, αν υπάρχει κίνδυνος να τριφτούν με άλλα αντικείμενα, με αυτοκόλλητες προστατευτικές ταινίες οι οποίες θα αφαιρούνται πριν την τελική παράδοση.

2.1.2.4 Προστασία σωλήνων PVC,

Θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο κατάλληλα συσκευασμένοι και θα αποθηκεύονται σε οριζόντια διάταξη, απαγορευμένης οποιαδήποτε της υπό γωνία αποθήκευσης των που δημιουργεί βέλος κάμψης στο σωλήνα.

2.1.2.5 Προστασία τσιμέντου.

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης θα προσκομισθεί σε σακκιά από αδιάβροχο υλικό που θα αναγράφουν κατασκευαστή και τύπο τσιμέντου.

Η αποθήκευση θα γίνει σε ξύλινο βάθρο ύψους 150mm από το έδαφος και σε χώρο ξηρό.

2.2 Σωλήνες δικτύου αποχέτευσης.

2.2.1 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC (για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος).

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι αντοχής σε πίεση 8atm και θα είναι ονομαστικής διαμέτρου Φ-100mm και άνω. Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένες από θερμοπλαστικό υλικό polyvinil chloride τύπου II, με υψηλή συνεκτικότητα, σύμφωνα με την κατάταξη τους κατά τους αμερικάνικους κανονισμούς και τους γερμανικούς DIN-19534, -19532, -8061. Θα έχουν όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα, συνδέσεις κτλ.

Οι διαστάσεις, πάχη κτλ, δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος (DN)	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
100	110	104	3.0
125	125	119	3.0
150	160	152.8	3.8
200	200	191	4.5
250	250	237.8	6.1
300	315	299.6	7.7
400	400	380.4	9.8
500	500	475.6	12.2

2.2.2 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC (για εγκατάσταση μέσα σε κτίρια).

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι αντοχής σε πίεση 8atm ονομαστικής διαμέτρου DN-40 και μεγαλύτερης. Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι κατά DIN-19.560/8078 και θα έχουν ελαστικούς δακτύλιους στεγανοποίησης που θα κοπούν ανάλογα με το μέγεθος των σωληνών στις συνδέσεις και θα περιλαμβάνουν όλα τα εξαρτήματα και τις συνδέσεις. Οπου απαιτείται στους σωλήνες θα τοποθετούνται διατάξεις διαστολής. Οι διαστάσεις, πάχη κτλ, δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος (DN)	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
40	50	44	3
50	56	50	3
70	75	69	3
100	110	101.4	4.3

2.3 Ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και στοιχεία του δικτύου αποχέτευσης.

2.3.1 Τάπες καθαρισμού.

Σ'όλες τις συνδέσεις λεκανών WC, κατακόρυφων και οριζοντίων δικτύων, αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις ανά 20m οριζοντίων σωληνώσεων, θα τοποθετηθούν τάπες καθαρισμού από PVC ίσης διαμέτρου με την διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης.

Οι τάπες θα τοποθετηθούν σε προσιτά σημεία, ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των σωλήνων αποχέτευσης.

2.3.2 Αναρτήσεις-στηρίγματα.

- Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:
- για κατακόρυφες στήλες ανά 4m.
- για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m.
- σ'όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από:

- διμερή λάμα 30x3mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
- εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή.
- το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένη (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μινίου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

2.3.3 Σιφώνια και στραγγιστήρες (σχάρες) δαπέδου.

2.3.3.1 Σιφώνια δαπέδου - παγίδες.

Τα σιφώνια δαπέδου των συγκροτημάτων W C και λοιπών χώρων θα είναι εξ'ολοκλήρου πλαστικά όπως ο κατασκευαζόμενος από το Γερμανικό εργοστάσιο KESSEL τύπος GIRO No 40000, με σχάρα ανοξειδωτή, 1 50 x 1 50 MM, No 27190. Τα σιφώνια σε μηχανοστάσια και παρόμοιες χρήσεως χώρους θα είναι εξ'ολοκλήρου από πλαστικό όπως ο κατασκευαζόμενος από το Γερμανικό εργοστάσιο KESSEL τύπος 37100, διαμέτρου απορροής 70 MM, με σχάρα διαστάσεων περίπου 150 x 200 MM από ανθεκτικό σε χτυπήματα πλαστικό No 27105.

2.3.4 Φρεάτια δικτύου αποχέτευσης.

2.3.4.1 Φρεάτια περισυλλογής υδάτων.

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν στον υπαίθριο χώρο, θα διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατευθύνσεως ή διακλαδώσεως τους.

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 χλγ. τσιμέντου ανά κ.μ., με ελάχιστο (μετά τη διαμόρφωση των παρακάτω αυλακιών) πάχος 12 εκ. πάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι, με ενσωμάτωση μέσα

σ'αυτό μισού τεμαχίου πλαστικού σωλήνα, ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ (κομμένου κατά την έννοια του άξονα του), που θα προσαρμόζεται στεγανό με κανονική συναρμογή πάνω στους αποχετευτικούς αγωγούς που συναντούνται στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, έτσι ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής μέσα στο γενικό αγωγό, τα δε κενά, από το αυλάκι μέχρι τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου, θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία 800 χλγ. τσιμέντου και με κλίση προς αυτά. Τα στόμια των υπολοίπων αγωγών που χύνονται στο φρεάτιο από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του κυρίου αγωγού.

Τα τοιχώματα του φρεατίου, θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα με ισχυρό σκυρόδεμα, και θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα των 300 χλγ. τσιμέντου, με πολλή προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των αγωγών που συνδέονται στο φρεάτιο. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφανείας τους με μιστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα αυλάκια που διαμορφώνονται πάνω στον πυθμένα με τα κομμένα πλαστικά τεμάχια.

Το βάθος των φρεατίων είναι συνάρτηση της κλίσεως των σωλήνων που συνδέονται σ'αυτά, η οποία (κλίση) είναι 1 :100 για τα όλα τα δίκτυα.

Τα φρεάτια θα έχουν διπλό στεγανό χυτοσιδερένιο κάλυμμα και πλαίσιο, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-124, των ιδίων διαστάσεων με το φρεάτιο. Για την εξασφάλιση της στεγανότητας, μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων θα αλείβεται λίπος.

2.3.4.2 Μηχανοσίφωνας.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι τύπου "παγίδα". Θα κατασκευαστεί φρεάτιο από σκυρόδεμα 300kg τσιμέντου (όμοιο με τα φρεάτια αποχέτευσης χωρίς σωλήνα στον πυθμένα και επίχρισμα στις πλευρές) κατάλληλων διαστάσεων, όπως αναφέρεται στα σχέδια, και βάθους που θα εξαρτηθεί από την κλίση του δικτύου. Το φρεάτιο εσωτερικά θα επενδυθεί με μολυβδόφυλλο πάχους 3mm με "παγίδα" (κόφτρα) στο μέσον, επίσης από μολυβδόφυλλο -3mm. Το φρεάτιο από πάνω θα καλύπτεται με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα.

2.3.4.2.1 Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκας).

Η κεφαλή της "μίκας" θα είναι κατασκευασμένη από σωλήνα PVC/8atm. Η συνολική ελεύθερη επιφάνεια της θυρίδας θα είναι τουλάχιστον 36cm². Το φύλλο της μίκας πρέπει να καλύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

2.3.4.3 Καλύμματα φρεατίων (υγροί χώροι, διάδρομοι κτλ)

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων θα είναι διπλά βαρέως τύπου από ελατό χυτοσίδηρο. Το βάρος των, ανάλογα με τις διαστάσεις των, θα είναι περίπου:

Διαστάσεις (σε cm)	Βάρος (σε kg)
30x40	22
40x50	33

50x60	40
60x70	57
70x80	76
80x90	90
90x100	115

Στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετηθεί λίπος για την καλύτερη στεγάνωσή των. Τα καλύμματα θα είναι βιομηχανοποιημένα, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN. Θα έχουν τους απαραίτητους κοχλίες για την προσαρμογή τους στο πλαίσιο, όπως επίσης και το υλικό στεγανοποίησης μεταξύ του καλύμματος και του πλαισίου. Τα καλύμματα που θα βρίσκονται μέσα στο κτήριο θα έχουν πρόβλεψη, ώστε να μπορεί να υπάρχει επικάλυψη ανάλογα με το τελείωμα του δαπέδου (π.χ. μάρμαρο, πλακάκι κτλ). Η αντοχή και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN-124.

2.3.5 Φρεάτια Ομβρίων

Τα φρεάτια ομβρίων θα κατασκευαστούν από άοπλο σκυρόδεμα 300kg, πάχους 10cm. Ιδια κατασκευή θα έχει και η βάση τους. Θα επιχρισθούν δε με ισχυρή τσιμεντοκονία 600kg μέσα και έξω. Ο πυθμένας θα διαμορφωθεί όπως και οι παράπλευρες επιφάνειες. Τα καλύμματα θα είναι διπλά, στεγανά, από άριστη ποιότητα χυτοσίδηρο.

2.4. Υδραυλικά, είδη υνιεινής και εξαρτήματα.

2.4.1. Γενικά.

α). Η εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων θα εκτελεστεί σύμφωνα με τις διατάξεις της TOTEE 24/12/86, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της Επιβλέψεως, καθώς και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές στα δομικά στοιχεία του κτιρίου, και με πολύ επιμελημένη εφαρμογή.

β) Τα τρυπήματα πλακών, τοίχων και τυχόν άλλων "φέροντων" στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευση σωληνώσεων, θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

γ) Στις σωληνώσεις προσαγωγής κρύου και ζεστού νερού σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα εγκατασταθούν "όργανα" διακοπής ως εξής :

i) Νιπτήρες: Από ένας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός επιχρωμιωμένος 1/2" στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.

ii) Νεροχύτες : Από ένας εντοιχισμένος διακόπτης, με επιχρωμιωμένο κάλυμα λαβής (καμπάνα) 1/2" στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού ή και γωνιακός, σφαιρικός.

iii) Λεκάνες WC: Διακόπτης απομονώσεως ενσωματωμένος στις βαλβίδες πλύσεως (FLUSH VALVE).

iv) Η σύνδεση των μπαταριών των νιπτήρων και των νεροχυτών θα γίνει με κομμάτια χαλκοσωλήνα 10/12 επιχρωμιωμένα και δύο ειδικά ρακόρ, χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα 1/2", επίσης επιχρωμιωμένα.

2.4.1.1 Ποιότητα των ειδών υγιεινής.

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

Όλα τα είδη υγιεινής, εξαρτήματα κτλ., θα πρέπει να πληρούν τις σχετικές ελληνικές προδιαγραφές.

Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από καλής ποιότητας υαλώδη πορσελάνη, εγχώριας προέλευσης, με στρογγυλεμένες ακμές, λείες επιφάνειες και δεν θα παρουσιάζουν ρωγμές ή γραμμώσεις.

Όλα τα είδη υγιεινής θα προμηθευτούν πλήρη με όλα τα παρελκόμενά τους.

2.4.1.2 Ποιότητα των εξαρτημάτων.

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

2.4.1.3 Αποθήκευση συσκευών.

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

2.4.1.4 Εγκατάσταση των ειδών υγιεινής.

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

Δεν θα τοποθετηθούν επίτοιχες συσκευές επάνω σε μεταλλικές βάσεις, μέχρι ώσπου όλοι οι τοίχοι να έχουν πλήρως τελειώσει.

Θα τοποθετείται στεγανοποιητική μαστίχα με βάση ελαστικό συνθετικό υλικό για στεγανοποίηση των αρμών μεταξύ των συσκευών και επιφανειών τοίχων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

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

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

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

2.4.1.5 Σύνδεση με τις σωληνώσεις.

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

2.4.2 Είδη υγιεινής.

2.4.2.1 Λεκάνες αποχωρητηρίου καθήμενου τύπου υψηλής πίεσης.

Η λεκάνη αποχωρητηρίου θα είναι κατασκευασμένη από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.NHS-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελαττώματα και ατέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Η λεκάνη θα είναι "καθήμενου τύπου" (ai anglaise) και θα φέρει υδραυλική έμφραξη, δηλαδή σιφώνι του οποίου η χάραξη θα είναι τέτοια, που θα διευκολύνει την απόπλυση. Το βάθος της κόφτρας πρέπει να είναι τουλάχιστον 5cm, ώστε να μην προξενείται κάθοδος της στάθμης ασφάλειας στην περίπτωση που η χρήση της λεκάνης είναι μικρή.

Θα είναι με βαθύ πάτο συνολικού μήκους λεκάνης τουλάχιστον -440mm. Το σιφώνι της λεκάνης θα φέρει στόμιο αερισμού με πώμα.

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού απόπλυσης. Το νερό απόπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης, που βρίσκεται εντοιχισμένο και έχει ανοξείδωτο κάλυμμα, πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνι της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητα, με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης.

Το στόμιο εξόδου του σιφωνιού δύναται να είναι πίσω, πλάγιο ή κεκαμμένο (κατακόρυφο), ανάλογα με την διάταξη της εγκατάστασης αποχέτευσης της λεκάνης.

Η λεκάνη θα τοποθετηθεί ελεύθερη και δεν θα εφάπτεται σε κανένα τοίχο. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε ο σωλήνας που έρχεται από το δοχείο πλύσης για να εισέλθει στο μαστό της λεκάνης να έχει μήκος 2-4cm το πολύ, γιατί αλλιώς μπορεί να φραχτεί ή εξοδος του ύδατος στη λεκάνη. Η σύνδεση του αγωγού πρέπει να είναι ελαστική, διαφορετικά οι κραδασμοί που δημιουργούνται μεταφέρονται στο μαστό και μπορεί να τον σπάσουν. Για το σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθεί ελαστικός σύνδεσμος.

Η στερέωση της λεκάνης με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, γιατί είναι δυνατόν να σπάσει η λεκάνη εξ αιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος, και των τάσεων που αναπτύσσονται. Για την στερέωση της λεκάνης στο δάπεδο πρέπει να χρησιμοποιηθούν βίδες με βύσματα. Πρώτα τοποθετείται η λεκάνη στην ακριβή της θέση. Σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία που θα ανοιχθούν οι τρύπες και

η διάμετρός τους πρέπει να είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε οι βίδες να σφιχθούν ομοιόμορφα (όχι μονόπατα). Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που δυνατόν να σπάσουν τη λεκάνη.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, τα παρεμβύσματα, το εντοιχιζόμενο δοχείο πλήσης με όλα τα εξαρτήματά του και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής.

2.4.2.2 Νιπτήρες

Θα είναι κατασκευασμένος από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.NHS-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελατώματα και απέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Οι νιπτήρες θα κατασκευασθούν από υαλώδη πορσελάνη και θα έχουν σπή υπερχειλίσης περίπου 635x460mm. Οι νιπτήρες νοούνται πλήρεις με όλα τα στοιχεία τους, δηλαδή με βαλβίδα χρωμέ (στραγγιστήρα), πώμα με άλυσσιδα ισχυρά επιχρωμιωμένη, σιφώνι χρωμέ Φ-11/4", ρακόρ στομίων τροφοδότησης, τους δύο επιχρωμιωμένους χαλκοσωλήνες Φ-10/12mm σπράλ με ειδικό σύνδεσμο στα άκρα για σύνδεση με σιδηροσωλήνα Φ-1/2" και τα στηρίγματά του. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι από ορείχαλκο ή χαλκό επιχρωμιωμένα. Τα είδη νιπτήρων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μεγέθους 42x56cm περίπου. Κατόπιν υπόδειξης της επίβλεψης δύναται να τοποθετηθούν και νιπτήρες άλλων διαστάσεων.

Κατά την τοποθέτηση του νιπτήρα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο νιπτήρας μπορεί να εφάπτεται ή να απέχει από τον τοίχο. Στην πρώτη περίπτωση πρέπει να φέρει ερεισίνωτο, που να χωνεύεται ελαφρά στον τοίχο, ενώ στην δεύτερη πρέπει να είναι χωρίς ερεισίνωτο. Οι νιπτήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80-85cm.

2.4.2.3 Νεροχύτης χαλύβδινος, ανοξείδωτος

Ο νεροχύτης χρησιμοποιείται για το πλύσιμο των επιτραπέζιων σκευών, αποτελείται δε από μία (1) ή δύο (2) σκάφες πλυσίματος και την παράπλευρη διάταξη για την τοποθέτηση των πλενόμενων σκευών (στραγγιστήρας).

Οι διαστάσεις των σκαφών είναι περίπου 35x40cm με βάθος τουλάχιστον 13cm. Το μήκος του στραγγιστήρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 50cm, να φέρει ραβδώσεις και να έχει ελαφρά κλίση προς τις σκάφες.

Ο νεροχύτης θα κατασκευαστεί από στιλπνό ανοξείδωτο χρωμονικελιούχο χάλυβα 18/8 (Cr-18%, Ni-8%) πάχους τουλάχιστον 0,8mm.

Οι νεροχύτες εξωτερικά θα επενδυθούν με ηχοαπορροφητικό υλικό (π.χ. αντιηχητικό βερνίκι).

Θα φέρει στην ράχη του ερεισίνωτο κατακόρυφο ή οριζόντιο ανάλογα της επί του τοίχου στήριξής του και θα συνοδεύεται από τα στηρίγματα (κονσόλες).

Στο επάνω μέρος της σκάφης, ή των σκαφών, θα φέρει διάταξη υπερχειλίσης, ενώ στον πυθμένα βαλβίδα με σχάρα και θυρίδα υπερχειλίσης. Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πώμα και αλυσίδα επιχρωμιωμένη.

2.4.2.4 Λεκάνη καταιωνιστήρα

Η λεκάνη καταιωνιστήρα θα είναι κατασκευασμένη από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.NHS-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελαττώματα και ατέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Οι διαστάσεις της λεκάνης θα είναι περίπου 0,75x0,75m και 0,11-0,15m βάθους.

Η λεκάνη θα είναι τύπου δυνάμενου να χωνευτεί στο δάπεδο ή να επενδυθεί πλευρικά, δηλαδή τα επάνω χείλη της θα είναι επίπεδα και ευρέα. Οι κλίσεις των τοιχωμάτων και του πυθμένα της λεκάνης θα είναι έτσι, ώστε να εξασφαλίζουν ασφαλή χρήση και ταχεία εκκένωση.

Στο κατώτερο σημείο του πυθμένα η λεκάνη θα φέρει βαλβίδα εκκένωσης από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο, ή από ανοξείδωτο χάλυβα, διαμέτρου Φ-2". Η βαλβίδα θα φέρει σχάρα και πώμα από ελαστικό με αλυσίδα.

2.4.3 Παρελκόμενα ειδών υγιεινής

2.4.3.1 Εταζέρα νιπτήρα

Αυτή θα είναι από υαλώδη πορσελάνη, διαστάσεων 12x80cm και θα στερεώνεται με ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα στηρίγματα στον τοίχο, βίδες και βύσματα.

2.4.3.2 Καθρέπτης τοίχου

Οι καθρέπτες θα είναι κατασκευασμένοι από κρύσταλλο, πάχους μεγαλύτερο από 4mm, ορθογωνικοί, με λειασμένα τα άκρα και με αδιάβροχη επικάλυψη. Κάθε καθρέπτης θα συνοδεύεται από τέσσερις (4) σφυκτήρες και στερεωτικό υλικό.

Όλα τα εξαρτήματα, εκτός από τις εταζέρες, θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, εκτός εάν αναφέρεται αλλιώς, και επίσης θα είναι εφοδιασμένα με όλα τα υλικά στερέωσης.

2.4.3.3 Χαρτοθήκες χαρτιού WC

2.4.3.3.1 Χαρτοθήκη χαρτιού WC από πορσελάνη

Ολισθαίνοντος τύπου, διαμέτρου άξονα Φ-32mm, από υαλώδη πορσελάνη.

Μέγεθος: περίπου 100x150mm.

2.4.4 Αγκιστρα

2.4.4.1 Αγκιστρο από πορσελάνη

Τα άγκιστρα θα είναι είτε από υαλώδη λευκή πορσελάνη, διπλά, κατάλληλα για να εντοιχισθούν, ή ορειχάλκινα, διπλά για τοποθέτηση πάνω σε ξύλινη επιφάνεια (πόρτα, κτλ).

2.5 Ηλεκτροπρεσσαριστές Εσχάρες καλύψεως αυλακίων συλλογής βρόγινων νερών ή νερών δαπέδων

Οι σχάρες θα κατασκευασθούν για καθαρό πλάτος αυλακιού 30 εκ. Θα είναι κατασκευασμένες από δομικό χάλυβα κατά DIN EN 10025, με βροχίδα (καρέ) 30X30 mm (αξονική 34 x 38 mm), διατομή λάμας στήριξης 25/2 mm, και εγκάρσια ελικοειδή ράβδο διατομής 6X6 mm, εξωτερικών διαστάσεων 260X3010X45 mm, (καθαρών διαστάσεων 200 X 2950 mm). Η συγκόλληση των εγκαρσίων με τις λάμες στήριξης θα είναι αυτογενής. Οι σχάρες (3 τεμάχια X1000 mm) θα εδράζονται σε πλαίσια (τελλάρα) από γωνιακό έλασμα 30X30X3 mm, τα οποία φέρουν περιμετρικά αγκύρια (τζινέτια) για την πάκτωση τους.

Όλα τα υλικά είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά ISO 1461 (DIN 50976) μετά την πλήρη κατασκευή και διαμόρφωση για συγκόλληση.

2.6 Διάφορα

α). Οι απολήξεις των κατακορύφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως, πάνω από τη στέγη, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού θα γίνει, κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βροχίνων νερών στο κτίριο.

β) Οπου χρειάζεται, θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού σωληνώσεων με πώμα βιδωτό (τάπες). Οι διάμετροι των στομιών καθαρισμού θα είναι ίσες προς τις διαμέτρους των αντιστοιχων σωληνών, όπου αυτό είναι δυνατό. Οπου προβλέπονται στόμια καθαρισμού δαπέδου (FLOOR CLEANOUTS) αυτά θα είναι ειδικής κατασκευής, αποτελούμενα από χυτοσιδερένια βάση και πώμα σύμφωνα με τις προδιαγραφές, και τα οποία θα προσαρμόζονται προς το δίκτυο σωληνώσεων.

γ) Τα εντός του κτιρίου δίκτυα σωληνώσεων αποχετεύσεως πρέπει να στηρίζονται κατά πυκνά διαστήματα, ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια σταθερότητα τους με κατάλληλα μεταλλικά στηρίγματα, που θα αγκυρώνονται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

2.7 Αντλητικά συγκροτήματα.

2.7.1 Αντλητικά συγκροτήματα ακαθάρτων υδάτων.

Οι δύο αντλίες ακαθάρτων (η μία είναι εφεδρική) θα είναι τοποθετημένες εντός φρεατίου. Το φρεάτιο ακαθάρτων υδάτων θα κατασκευασθεί με τον αυτό τρόπο όπως και τα φρεάτια επίσκεψης του δικτύου αποχέτευσης, δηλαδή, μετά την εκσκαφή, θα γίνει διάστρωση του πυθμένα με σκυρόδεμα των 200kgf, τσιμέντου πάχους 150cm, δόμηση των πλευρικών επιφανειών με οπτοπλινθοδομή, πάχους ενός πλίνθου και τσιμεντοκονιάματος 400kgf τσιμέντου και στη συνέχεια επίχριση με τσιμεντοκονίαμα των 600kgf τσιμέντου του πυθμένος και των πλευρικών επιφανειών του φρεατίου.

Εντός του φρεατίου θα προβλεφθούν:

- σκάλα καθόδου.
- δοκό στήριξης (Π100) των σωληνών, του οδηγού συγκράτησης των και των αλυσσίδων ανάρτησης των αντλιών.
- υποδοχές για τους σωλήνες αερισμού, εισόδου και εξόδου των λυμάτων.

Τα στοιχεία κάθε αντλίας βυθού αναφέρονται στα αντίστοιχα σχέδια και την τεχνική περιγραφή.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από την αντλία βυθού, ενδεικτικού τύπου Wfio WBM, τη σωλήνωση κατάθλιψης και τη διάταξη τοποθέτησης στον πυθμένα του φρεατίου, με τους επιπλέοντες απιοειδείς διακόπτες (24Volt) εκκίνησης και στάσης του και τα υλικά σύνδεσης προς το δίκτυο αποχέτευσης και το ηλεκτρικό δίκτυο.

Το σύστημα των πλωτήρων θα εξασφαλίζει την αρχή και το τέλος της λειτουργίας της αντλίας καθώς επίσης την εκκίνηση και της δεύτερης αντλίας με ταυτόχρονη ηχητική σήμανση (που λειτουργεί με μπαταρίες), αν η στάθμη των ακαθάρτων ανέβει πέραν του ορίου ασφάλειας (είτε λόγω μεγάλου όγκου ακαθάρτων υδάτων, είτε λόγω βλάβης της πρώτης αντλίας είτε λόγω διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος). Το ως άνω σύστημα αυτοματισμού θα συνοδεύει τις αντλίες.

Το φρεάτιο θα διαθέτει κάλυμμα απο χυτοσίδηρο και θα είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο εξαερισμού.

Οι αντλίες θα είναι εμβυπιζόμενου τύπου. Θα είναι απόλυτα ασφαλούς λειτουργίας, κατάλληλες για την άντληση ακαθάρτων νερών με μεγάλη περιεκτικότητα αιωρούμενων στερεών σωμάτων, μη αποφρασσόμενου τύπου (non clogging pumps).

Τα υλικά κατασκευής θα είναι:

- α. φτερωτή:** χυτοσίδηρος για λειτουργία μέχρι 80οC.
- β. άξονας:** ανοξειδωτος χάλυβας.
- γ. κέλυφος:** χυτοσίδηρος.
- δ. δακτύλιος μεταξύ φτερωτής και κελύφους:** ορείχαλκος.
- ε. βίδες, παξιμάδια, αλυσσίδα:** ανοξειδωτος χάλυβας.
- ζ. ηλεκτροκινητήρας:** θα είναι ενσωματωμένος στο κέλυφος στεγανά και θα βρίσκεται πάνω στον ίδιο άξονα με την φτερωτή με ισχύς 20% μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.
- η. βάση:** χυτοσίδηρος (η βάση θα είναι και λυόμενος σύνδεσμος της αντλίας και του καταθλιπτικού αγωγού, η δε αντλία θα στηριχθεί στην βάση μόνο με το βάρος της).
- θ. οδηγός της αντλίας:** σωλήνας από χυτοσίδηρο.
- ι. λαβή και αλυσσίδα:** ανοξειδωτος χάλυβας.
- κ. ηλεκτρικό καλώδιο:** εύκαμπτο και στην σύνδεση με την αντλία θα φέρει στυποθλίπτη. Βαλβίδα αντεπιστροφής με έδρα από ανοξειδωτο χάλυβα θα τοποθετηθεί στον καταθλιπτικό αγωγό.



3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

3.1 Σωληνώσεις θερμοού-ψυγρού

3.1.1 Μαύροι σιδηροσωλήνες (Φ-1/2" μέχρι Φ-2")

Τα χαρακτηριστικά των μαύρων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-2440 (St.33 κατά DIN-1626), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120οC (ISO MEDIUM, βαρείς, πράσινη ετικέτα).

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή και οι συνδέσεις τους ή οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά κοχλιωτά εξαρτήματα (σύνδεσμοι, ταυ, σταυροί κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss) με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN-2950.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (ins)	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΩ (DN)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ (m/m)	ΒΑΡΟΣ (Kg/m)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ ISO-R.7 DIN-2999
1/2"	15	21,3	2,65	1,22	R 1/2
3/4"	20	26,9	2,65	1,58	R 3/4
1"	25	33,7	3,25	2,44	R 1
1 1/4"	32	42,4	3,25	3,14	R 1 1/4
1 1/2"	40	48,3	3,25	3,61	R 1 1/2
2"	50	60,3	3,65	5,10	-
-	-	70,0	3,60	5,93	-
2 1/2"	65	76,0	3,60	6,49	-
3"	80	88,9	4,00	8,43	-
-	100	108,0	4,50	11,40	-
4"	100	114,3	4,50	12,10	-
5"	125	139,7	5,00	16,60	-
-	-	159,0	5,60	21,10	-
6"	150	168,3	5,60	22,40	-
-	175	193,7	6,30	29,20	-
8"	200	219,1	7,10	37,20	-
-	225	244,5	8,00	41,70	-
10"	250	273,0	8,00	52,10	-
-	275	298,5	8,00	57,10	-
12"	300	323,9	8,00	62,10	-
14"	350	355,6	8,00	74,90	-

3.1.4 Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (manesmann)

Τόσο οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, όσο και τα χαλύβδινα εξαρτήματά των (συστολές, καμπύλες, ταυ κτλ), θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN-2449 (St.00 κατά DIN-1626) για πίεση λειτουργίας 25atm και θερμοκρασία μέχρι 120οC.

Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται πάντοτε με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα κατά DIN-2615, DIN-2605, από χάλυβα St.00 κατά DIN-1629.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
1/2"	2.3
3/4"	2.6
1"	2.9
1 1/4"	2.9
1 1/2"	2.9
2"	3.2
65 - 2 1/2"	3.6
80 - 3"	3.6
90 - 3 1/2"	4.0
100 - 4"	4.0
125 - 5"	5.0
150 - 6"	5.0
200 - 8"	6.3
250 - 10"	7.1
300 - 12"	8.0
350 - 14"	8.8
400 - 16"	11.0
450 - 18"	12.5
500 - 20"	12.5

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα θα γίνονται πάντα με ηλεκτροσυγκόλληση. Η αλλαγή διεύθυνσης θα γίνεται με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες) ή με καμπύλωση του σωλήνα "εν θερμώ", χωρίς ρυτίδωση των τοιχωμάτων ή αλλοίωση της διατομής.

Οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα ή με συγκόλληση του σε διακλάδωση σωλήνα (άνοιγμα σπής με εργαλείο στον κύριο σωλήνα, διαμόρφωση με εκτονωτικό εργαλείο "χειλέων" στην κυκλική σπή με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σε διακλάδωση σωλήνα.

Τα χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα στεγανότητας στις φλάντζες πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

3.1.5 Σωληνώσεις δικτυωμένου πολυαιθυλενίου (VPE) με φράγμα οξυγόνου.

Οι σωληνώσεις των θερμαντικών σωμάτων που οδεύουν εντός των δαπέδων θα είναι κατασκευασμένες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (VPE) κατά DIN4726 και DIN16892. Θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα θέρμανσης σε θερμοκρασίες τουλάχιστον 95°C, σε υψηλές πιέσεις έως 24bar με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50 χρόνια και θα εγκιβωτίζονται στα δάπεδα τοποθετημένοι σε προστατευτικό κυματοειδή σωλήνα πολυαιθυλενίου (Pipe-in-pipe).

Πάχος σωλήνων (δικτυωμένου πολυαιθυλενίου με φράγμα οξυγόνου)

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Ελάχιστο πάχος (mm)
Φ16	2.00
Φ18	2.00
Φ18	2.50

3.2. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων.

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN-2401 και από διάμετρο Φ-2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ-2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ-2 1/2" (DN-65mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ-4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες.

Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

3.2.1. Βάννες.

3.2.1.1 Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves).

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- α. σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000kg/cm²).
- β. βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό.
- γ. στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC, για διαμέτρους από Φ-3/8" μέχρι Φ-3/4".

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

3.2.1.2. Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς.

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN-65 μέχρι και DN-125. Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο.

Οι δίοδοι άκρων του σώματος και οι συμπαγείς σωλήνες των εδρών θα είναι κυκλικές και η διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος θα είναι ένθετες υπό μορφή δακτυλίων καλά προσαρμοσμένων, για να αποκλείεται η χαλάρωση πίσω από το δακτύλιο.

Οι συμπαγείς σφήνες θα έχουν οδηγούς για να εξασφαλίζουν ευθυγράμμιση και αντοχή στην εφαρμοζόμενη από το υγρό πίεση.

Οι οδηγοί θα είναι λείοι, ευθυγραμμισμένοι και θα εξασφαλίζουν τις προσόψεις της σφήνας να μην έρχονται σε επαφή με τις έδρες του σώματος μέχρι λίγο πριν το σημείο τερματισμού.

Όταν η δικλείδα είναι κλειστή, η σφήνα θα βρίσκεται ψηλά στις έδρες του σώματος για να αποτραπεί φθορά. Θα προμηθευτούν σφήνες με κατάλληλο τρόπο στερέωσης στο στέλεχος και θα προσαρμόζονται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου στελέχους.

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στην θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη.

Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

3.2.1.3. Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves).

Θα είναι τύπου "ατμοφράκτη" με αφαιρετή χειρολαβή, ώστε μετά την ρύθμιση να παραμένει σταθερή η ροή.

Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο με ορειχάλκινη έδρα. Από DN-65 και άνω θα είναι φλαντζωτές, χυτοσιδηρές, σφαιρικού τύπου, με αντικαθιστώμενη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι έδρες του σώματος θα είναι είτε αυτοτελείς με το σώμα, είτε ένθετες με τη μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, στέρα προσαρμοσμένων για την παρεμπόδιση χαλάρωσης ή διαρροής από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο των χρησιμοποιούμενων δίσκων.

Ο δίσκος θα είναι ενιαίος, τύπου πώματος ή αντικαθιστώμενος, προσαρμοσμένος σε ένα συγκρατήρα δίσκων. Οι δίσκοι θα είναι εφοδιασμένοι με επαρκή μέσα για την στερέωση στο στέλεχος (ή βάκτρο). Ο δίσκος του πώματος θα είναι ίδιας μορφής, ώστε η σχέση ποσοστού ανοίγματος με το ποσοστό ροής να είναι περίπου γραμμική.

Το μπρούντζινο εξάρτημα για χυτοσιδηρές δικλείδες θα περιλαμβάνει την κατασκευή από μπρούντζο του στελέχους (ή βάκτρου), δίσκων από ένα τεμάχιο, αντικαθιστωμένου τύπου δίσκων και δακτυλίων της έδρας του σώματος.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σημειωμένες με δείκτη, που θα δείχνει το ποσοστό ανοίγματος της δικλείδας. Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης, για να παρεμποδισθεί το άνοιγμα της δικλείδας πέρα από αυτό, που έχει ρυθμιστεί. Οι δικλείδες θα μπορούν να κλείσουν με το μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία για σκοπούς απομόνωσης.

Πίεση λειτουργία και διακοπής 10atm.

3.2.2 Κρουνοί εκκένωσης.

Θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά της εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα και πώμα, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση, πλύσιμο δαπέδων κτλ.

3.2.3 Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".

Θα είναι διαμέτρου Φ -3/8", εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράσει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 8atm.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου Φ -1/2", με κάλυμμα ασφάλειας.

3.2.3.1 Εξαεριστικά μηχανοστασίου.

Μέσα στο μηχανοστάσιο λόγω, των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα Φ -1/2" με κατάλληλη λεκάνη συγκέντρωσης που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από την λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5m θα υπάρχουν βάννες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των γραμμών. Ο σωλήνας εξαερισμού Φ -1/2" θα συνδέεται με τις κεντρικές σωληνώσεις μέσω τεμαχίου σιδηροσωλήνα Φ -1 1/2" μήκους 20cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό (μπουκάλα).

3.2.4 Βαλβίδα αντεπιστροφής.

Θα είναι μέχρι διαμέτρου Φ -2" ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ'ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεόμενες στο δίκτυο με σπείρωμα.

Για δίκτυα διαμέτρου άνω των Φ -2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο.

Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με σπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο.

Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη.

Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση.

Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

3.2.5 Φίλτρα νερού.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-11/2" το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ-3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20mesh, ήτοι θα φέρει σπές Φ-0.84mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%.

Για διαμέτρους μέχρι Φ-11/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kgf/cm²), τύπου "Υ", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC.

3.3. Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων.

3.3.1. Ρακόρ.

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου Φ-2" και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, μαύρα ή γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, κατά DIN-

2950, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

3.3.2. Φλάντζες.

Οι φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες μέχρι και DN-50mm, ή και για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες (DIN-2558).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN-65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (DIN-2576).

Οι φλάντζες, θα είναι σύμφωνες με το DIN-17100 St.37, ή άλλους ισοδύναμους διεθνείς κανονισμούς. Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ό,τι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμιάντο. Η σύσφυξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή.

Πίεση λειτουργίας των φλαντζών 10atm και θερμοκρασία νερού 120°C.

3.3.3 Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες.

Θα είναι ελαστικοί, συμπαγείς, κατάλληλοι για τις θερμοκρασίες του ζεστού και του κρύου νερού, και θα αντέχουν σε πίεση λειτουργίας 8atm. Οι φλάντζες των ελαστικών σωλήνων είναι ενσωματωμένες στην ελαστική μάζα του σωλήνα.

3.3.4 Διαστολικοί σύνδεσμοι.

Στις σωληνώσεις μεγάλου μήκους όπου υπάρχει περίπτωση κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας να εμφανιστούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολών, πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλείεται η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Τέτοιες διατάξεις είναι:

- η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ω"-μέγα".
- η μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη (στις μικρές διαμέτρους σωλήνων).
- με χαλύβδινα διαστολικά.

Και στις τρεις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετακινήσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

3.3.5 Χιτώνια σωλήνων

Τα χιτώνια που περιβάλλουν τους σωλήνες κατά την διέλευσή τους μέσω τοίχων, δαπέδων, οροφών κτλ, θα είναι από γαλβανισμένο σωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC.

3.4. Όργανα ελέγχου ροής

3.4.1 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης, (three-way modulating valves)

Οι ηλεκτρικές τρίοδες βαλβίδες αναλογικής δράσης θα είναι τύπου ανάμιξης (mixing valve), αναμιγνύουσες το νερό παροχής με το νερό επιστροφής, για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού.

Ο χαρακτηριστικός συντελεστής ροής C_v της βαλβίδας και η αντίστοιχη πτώση πίεσης του νερού σ'αυτήν θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης στο στοιχείο που εξυπηρετεί.

Η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βάννα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Θα είναι χυτοσιδηρά ή ορειχάλκινη, για περίπτωση που το νερό περιέχει οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6atm.
- διαφορική πίεση: 2atm.
- θερμοκρασία λειτουργίας: από 30οC μέχρι 120οC.
- στεγανοποίηση: με δακτύλιο "O"-ring.
- φλάντζες: σύμφωνα με BS-4504, DIN-2531.
- γωνία περιστροφής: 90ο.
- λίπανση: τα κινητά μέρη της βάννας που έρχονται σ'επαφή με το νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσσο, αδιάλυτο στο νερό.

Οι βάννες αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα.
- περιστρεφόμενο ρότορα.
- εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας.
- παρέμβυσμα καλύμματος.
- κάλυμμα με κλίμακα, πλάκα κλίμακας με βίδες.
- δακτύλιος "O"-ring.
- τριγωνική φλάντζα.
- χειρολαβή.

Αυτοματισμός τριόδων βαννών:

Η τρίοδη βάννα θα κινείται από "σερβομοτέρ". Ο έλεγχος θα γίνεται από ηλεκτρονικό πίνακα. Θα έχει δυνατότητα λήψης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου από δύο (2) τουλάχιστον θερμοστάτες εσωτερικού χώρου και ένα (1) θερμοστάτη εξωτερικού χώρου.

3.4.2 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δράσης on-off.

Οι ηλεκτροκίνητες τρίοδες βαλβίδες on-off θα είναι όμοιες με εκείνες της προδιαγραφής "Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης", με την διαφορά, ότι κατά την λειτουργία οι βαλβίδες θα έχουν την δυνατότητα δύο (2) μόνο θέσεων.

3.4.3 Δίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δύο θέσεων.

Οι δίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δύο θέσεων χρησιμοποιούνται στο δίκτυο στα σημεία που απαιτείται αυτόματη διακοπή της ροής. Οι βαλβίδες πρέπει να παρουσιάζουν στεγανότητα στην θέση "κλειστή" για θερμοκρασίες νερού από 30°C μέχρι 120°C και διαφορική πίεση 3bar.

Ο χρόνος μεταλλαγής από την θέση "on" στην θέση "off" δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 90sec.

Οι κινητήρες των βαλβίδων θα είναι κατάλληλοι για ρεύμα 50Hz και τάση αντίστοιχης με την τάση των αυτοματισμών.

3.4.4 Δικλείδα ρύθμισης διαφορικής πίεσης.

Η δικλείδα θα είναι με μεταλλικό περίβλημα, μορφής φουσαρμόνικας, μιάς έδρας και με ενσωματωμένο φίλτρο. Το σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο, κατάλληλο για πίεση 10bar, ίδιου μεγέθους με τις φλάντζες εισαγωγής και εξαγωγής, με έδρα δικλείδας από ανοξείδωτο χάλυβα και κώνο από ορείχαλκο αλουμινίου-νικελίου. Το στοιχείο ρύθμισης θα είναι από χυτοσίδηρο, το βάκτρο από ορείχαλκο με τσιμούχα διπλού "O"-ring, με ενδιάμεσο θάλαμο λίπανσης.

Η φουσαρμόνικα (bellow), με σύσταση υψηλής πρόσφυσης και ποιότητας, θα είναι πλήρης, με συστήματα αισθητηρίων πίεσης και με όλα τα παρελκόμενα.

3.4.5 Μανόμετρα.

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών, στην είσοδο και έξοδο των μεταλλάκτων, των συμπυκνωτών (condensers) και εξατμιστών (evaporators) των ψυκτικών συγκροτημάτων κτλ, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ-100mm με αναμονή διατομής Φ-1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια +/-2%.

Μανόμετρα θα τοποθετηθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του ζεστού νερού στα στοιχεία θέρμανσης.
- σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

3.4.6 Θερμόμετρα.

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραργυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθέα ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επνικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separable sockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής. Σε περίπτωση

εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Θερμόμετρα θα τοποθετηθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του νερού στο λέβητα ζεστού νερού ή εναλλάκτη.
- στην είσοδο του νερού στους συλλέκτες των αντλιών.
- στους συλλέκτες επιστροφών του νερού από κάθε ζώνη.

Θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων στις παρακάτω θέσεις:

- στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Σε σωληνώσεις μικρότερες των Φ-2" στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφεύγουμε τη διαταραχή της ροής.

Τα θερμομέτρα που θα τοποθετηθούν σε θερμού νερού θα έχουν κλίμακα από +10oC μέχρι +120oC τουλάχιστον.

3.4.7 Ηλεκτρικοί διακόπτες ροής (flow switches).

Θα ελέγχουν την ροή του νερού με πτερύγια διαφόρων διαστάσεων, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση του διακόπτη σε δίκτυα διαμέτρου Φ-11/2" και πάνω. Ο διακόπτης θα διαθέτει "κλειστή - ανοικτή" επαφή ικανότητας 5A/230V τουλάχιστον.

3.4.8 Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (solenoid valves).

Οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες και κατάλληλες για ρεύμα 50Hz και τάση ανάλογη με τις απαιτήσεις των αυτοματισμών.

Η πτώση πίεσης μέσα στην βαλβίδα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2mWS για την παροχή των υγραντών των κλιματιστικών μονάδων.

3.5. Μεταλλικές κατασκευές.

3.5.1 Κατασκευές από μορφοσίδηρο.

Στις υπ' όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι ο μορφοσίδηρος, ενώ η λαμαρίνα, μαύρη ή γαλβανισμένη, χρησιμοποιείται βοηθητικά, πχ. για διαμόρφωση ακαμψίας των κόμβων κτλ. Οι κατασκευές, πχ. για ανάρτηση σωλήνων, έδραση μηχανημάτων κτλ., θα γίνονται βάσει σχεδίων. Οι συνδέσεις θα γίνονται με καρφιά, κοχλίες ή με ηλεκτροσυγκόλληση. Το είδος του χρησιμοποιούμενου μορφοσιδήρου, οι διατομές και ο τρόπος σύνδεσης θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

Ολη η εγκατάσταση θα βάφεται με δύο (2) στρώσεις "μίνιο" αφού προηγουμένως καθαριστεί επιμελώς.

3.5.2 Κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηρόελασμα

Στις υπ' όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι η γαλβανισμένη λαμαρίνα, ενώ ο μορφοσίδηρος χρησιμοποιείται βοηθητικά για ενισχύσεις, συνδέσεις και έδραση ή στήριξη. Οι

κατασκευές θα γίνονται βάσει σχεδίων, που θα έχουν λάβει υπ' όψη την λειτουργικότητα και τις απαιτήσεις αντοχής και στεγανότητας. Η σύνδεση μεταξύ των ελασμάτων θα γίνεται με αναδίπλωση (θηλύκωμα), για πάχος ελασμάτων μέχρι 1,50mm, και με ηλεκτροσυγκόλληση για μεγαλύτερο πάχος. Η συγκόλληση με κράμμα κασσιτέρου-μολύβδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο βοηθητικά, για στεγανοποίηση συνδέσεων, που έγιναν με αναδίπλωση και χωρίς απαιτήσεις αντοχής.

Οι περιοχές, όπου το γαλβάνισμα της λαμαρίνας καταστρέφεται από την ηλεκτροσυγκόλληση, θα επιχρίονται με ψυχρό γαλβάνισμα, ή με άλλο υλικό, για προστασία από οξειδώσεις. Η σύνδεση των ελασμάτων με τον μορφοσίδηρο ενίσχυσης, γίνεται με καρφιά ή ηλεκτροσυγκόλληση, ανάλογα με τις απαιτήσεις στεγανότητας.

Οι λυόμενες συνδέσεις θα είναι φλαντζωτές με γαλβανισμένους κοχλίες και με κατάλληλα παρεμβύσματα στεγανότητας. Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο θα επιχρίονται με ψυχρό γαλβάνισμα ή γραφιτούχο μίνιο, ενώ όλη η κατασκευή θα επιχρίεται εξωτερικά με ελαιόχρωμα, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας. Η τιμή της κατασκευής υπολογίζεται ανά kgr.

3.6. Αεραγωγοί χαμηλής ταχύτητας.

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη από 2000fpm) θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Ολοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASHRAE, SMACNA και ύστερα από προηγούμενη υποβολή και έγκριση από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση τους ως προς τα άλλα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου, καθώς επίσης και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα μέσα σε κάθε διατομή και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση των αεραγωγών.

Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές θα είναι διπλοθηλυκωτές και οι εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα κατά τρόπο που εξαρτάται από τις διαστάσεις του αεραγωγού. Όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 40cm, η λαμαρίνα θα στρεβλώνεται διαγώνια (χιαστί) για να αυξηθεί η αντοχή της σε κραδασμούς.

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
μέχρι 30cm	0,60mm
από 31 μέχρι 75cm	0,80mm
από 76 μέχρι 135cm	1.00mm
από 136 μέχρι 150cm	1,25mm

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,5m θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους.

Με διάσταση άνω των 1,51m θα φέρουν στις συνδέσεις και επιπλέον ενδιάμεσες ενισχύσεις.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα συρτάρια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μία διάσταση μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών. Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα κατασκευαστούν με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα), ενώ οι εγκάρσιες συνδέσεις και οι ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων ως εξής:

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0.60m μέχρι 1.00m	Με συρτάρι Με συρτάρι	Καμμία Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3mm σε απόσταση 1.00m από την σύνδεση
μέχρι 1.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35x35x4mm με κοχλίες Φ-1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4mm σε απόσταση 1.00m από την σύνδεση.
μέχρι 2.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4mm ανά 2.00m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4mm σε απόσταση 1.00m από την σύνδεση.

Αεραγωγοί με μεγαλύτερη διάσταση πάνω από 76cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερου από 1,20m.

Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, οι αεραγωγοί μικρής διατομής δύναται να συνδεθούν με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3mm.

Όλες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον (1.5) φορά το πλάτος του αεραγωγού. Στις απότομες αλλαγές διευθύνσεων επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων με τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή. Σε περίπτωση που τα πτερύγια θα κατασκευασθούν από τον ανάδοχο, θα πρέπει να είναι διπλού πάχους και να εγκριθούν προηγουμένα από την επίβλεψη.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα ξεπερνά το 1:7 για διαστολή και 1:4 για συστολή.

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής. Η ανάρτησή τους θα γίνεται με ράβδους (ντίζες) που θα έχουν σπείρωμα μεγάλου μήκους για την αυξομείωση του ύψους του αεραγωγού. Από τις "ντίζες" θα αναρτιέται οριζόντια σιδηρογωνιά πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός. Οι ράβδοι θα αναρτώνται με κοχλίωση από αυτοδιατηρητικά βύσματα οροφής. Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωσή του η, οποία δεν θα περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα. Τα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5m.

Οι διατάξεις ανάρτησης θα προστατευτούν από διαβρώσεις με δύο (2) στρώσεις γραφιτούχου "μίνιο". Η επιστροφή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή των με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών.

Ειδικές διατάξεις:

- α. σε ορισμένες θέσεις του δικτύου αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Τα διαφράγματα θα κατασκευαστούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα φέρουν δε μοχλό χειρισμού από το έξω μέρος με διάταξη ακινητοποίησης.
- β. τα τμήματα στροφής, γωνίες, των αεραγωγών θα κατασκευαστούν κατ'αρχή καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής. Οπου για λόγους αρχιτεκτονικής δεν καθίσταται αυτό δυνατό, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

3.6.1 Σύνδεση αεραγωγού με κλιματιστική μονάδα.

Η σύνδεση μεταξύ αεραγωγών και μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα, είτε με ειδικό αεροστεγές "καραβόπανο". Το συνολικό μήκος της εύκαμπτης σύνδεσης θα είναι 15cm.

3.6.3 Εξαοτήματα αεραγωγών

3.6.3.1 Ηλεκτροκίνητα διαφράγματα αεραγωγών.

Οπου είναι απαραίτητο να διακόπτεται η ροή του αέρα στον αεραγωγό με σκοπό την απομόνωση μηχανήματος, χρησιμοποιείται πολύφυλλο ηλεκτροκίνητο διάφραγμα, εξαιρετικά υψηλής στεγανότητας, ώστε η διαρροή στην κλειστή θέση να κειμένεται μεταξύ 4-10cfm/ft, για διαφορά στατικής πίεσης 1inWG σε ροπή στρέψης 4inxb/ft2 (ultra low leak damper).

Η όλη κατασκευή θα πρέπει να είναι άριστη, ώστε εκτός από την υψηλή στάθμη στεγανότητας, επιπλέον να μην εμφανίζεται θόρυβος στην κλειστή θέση και, κυρίως, να μην δυσκολεύει την ροή του αέρα στην θέση "ανοικτή".

Τα φύλλα του διαφράγματος θα είναι κατασκευασμένα από μη οξειδούμενο υλικό. Ο σερβοκινητήρας του διαφράγματος θα επιλεγεί έτσι, ώστε να είναι σε θέση να μετακινεί το διάφραγμα από την μία θέση στην άλλη ("κλειστή"- "ανοικτή") υπό πλήρη ροή του αέρα στον αεραγωγό. Ο χρόνος "κλεισίματος" δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 80sec. Για λόγους ασφάλειας, ο σερβοκινητήρας θα διαθέτει τερματικούς διακόπτες στις ακραίες θέσεις της διαδρομής του διαφράγματος.

3.6.3.2 Διάφραγμα πυρός (fire damper).

Το διάφραγμα πυρός είναι μια συσκευή, που λειτουργεί αυτόματα σε περίπτωση φωτιάς και απομονώνει δύο (2) πυρασφαλή διαμερίσματα μεταξύ τους, κατά την δίοδο ενός αεραγωγού. Έτσι εμποδίζεται η δίοδος του καπνού και των προϊόντων της καύσης, καθώς και της θερμότητας από το ένα πυροδιαμέρισμα στο άλλο μέσω του αεραγωγού.

Το διάφραγμα πυρός θα λειτουργεί αυτόματα, μέσω ενός θερμοηλεκτρικού διακόπτη, που όταν η θερμοκρασία φτάσει στους 70οC δίδει εντολή για να κλείσει το διάφραγμα. Το διάφραγμα παραμένει κλειστό και το άνοιγμά του επιτυγχάνεται μόνο χειροκίνητα.

Η αντοχή του διαφράγματος σε φωτιά θα πρέπει να είναι τουλάχιστον μία (1) ώρα.

3.7. Μόνώσεις,

3.7.1 Μόνωση σωληνώσεων.

Όλες οι σωληνώσεις ζεστού νερού, κρύου νερού και νερού συμπύκνωσης θα μονωθούν κατάλληλα, όπως περιγράφεται παρακάτω, μετά την αποπεράτωση της δοκιμής στεγανότητας και τη βαφή των σωληνώσεων με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου. Η μόνωση θα συνεχίζεται μέσα από τους τοίχους, τις οροφές και τους οδηγούς σωλήνων. Οι κατά μήκος και εγκάρσιες ραφές θα πρέπει να είναι απόλυτα στεγανές.

Τα στηρίγματα των κατακόρυφων σωληνώσεων που εφάπτονται απ'ευθείας στην επιφάνεια του σωλήνα θα μονωθούν κατάλληλα και θα σφραγιστούν με όμοιο τρόπο, όπως και οι σωληνώσεις για την αποφυγή συμπυκνωμάτων. Στα σημεία στήριξης των οριζόντιων σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται μεταξύ στηρίγματος και σωλήνωσης τεμάχιο μόνωσης και σωλήνα από PVC, μήκους τουλάχιστον 30cm, που θα είναι συμμετρικά διατεταγμένα ως προς το στήριγμα.

Σαν μονωτικό υλικό θα χρησιμοποιηθεί για σωληνώσεις με ονομαστική διάμετρο μέχρι Φ-4" κοχύλια από αφρώδες πολυαιθυλένιο (τύπου flexen) με ενσωματωμένη διάταξη στεγανοποίησης της κατά μήκος ραφής τους από ειδικό "φερμουάρ" με τριπλό χείλος στεγανοποίησης, χωρίς να χρειάζεται η χρησιμοποίηση κόλλας για την συγκόλληση της κατά μήκος ραφής.

Επίσης, αντί κοχυλιού, μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτοιμος, εύκαμπτος μονωτικός σωλήνας σε σωλήνες που ακόμα δεν έχουν τοποθετηθεί.

Σαν μονωτικό υλικό για σωληνώσεις με ονομαστική διάμετρο μεγαλύτερη των Φ-4" θα χρησιμοποιηθεί "πάπλωμα" από αφρώδες πολυαιθυλένιο (τύπου flexen) με πάχος, όπως καθορίζεται παρακάτω.

Το υλικό της μόνωσης όταν καίεται δεν θα εκλύει δηλητηριώδη αέρια και η φλόγα του θα είναι αυτοσβεννύμενη (κλάση B1) σύμφωνα με DIN-4102. Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του μονωτικού υλικού (λ) θα είναι σύμφωνα με το DIN-52813, στους 10οC: 0,035w/mK (=0.030kcal/mhoC) και στους 200οC: 0,036w/moK (=0,031kcal/hoc) και θα αποδεικνύεται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου οργανισμού ελληνικού ή ξένου, αρμόδιου για την εκτέλεση μετρήσεων και τη χορήγηση των σχετικών πιστοποιητικών.

Επίσης, το υλικό θα είναι άοσμο και απρόσβλητο από υγρασία, λάδια, λίπη, βενζίνη και συνήθη οξέα και θα έχει τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- συντελεστής αντίστασης στους υδρατμούς: 5,000 στα 10mm.
- συντελεστής διαπερατότητας υδρατμού: 0,00003gr/mh Torr.
- αντοχή σε θερμοκρασία: από -30οC μέχρι +110οC.
- ειδικό βάρος: περίπου 30kg/m³.

Οι εγκάρσιες ραφές θα συγκολλούνται με ειδική συγκολλητική ουσία, που θα προμηθεύσει το εργοστάσιο κατασκευής και οι εγκάρσιοι αρμοί θα επικαλύπτονται με δύο στρώσεις από την ίδια ουσία.

Σης σωληνώσεις ψυκτικού νερού πρέπει το κάθε κοχύλι να κολλιέται με το επόμενο και με τον σωλήνα στα τελευταία 5,0cm, για να αποφευχθεί η δημιουργία συμπυκνωμάτων. Η κόλλα πρέπει να έχει βάση το νεοπρένιο.

Τα πάχη των μονώσεων που θα χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα που βρίσκονται μέσα στο κτήριο θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Όνομ. διαμ.σωλήνωσης	Εξωτερική διάμ. σωλήνωσης mm	Πάχος μόνωσης mm	Είδος μόνωσης
½" - 1"	21,3 - 33,7	13	Κοχύλια frexen Κοχύλια frexen Κοχύλια frexen Κοχύλια frexen Πάπλωμα Πάπλωμα Πάπλωμα Πάπλωμα Πάπλωμα Πάπλωμα Πάπλωμα
1" - 1 ½"	42,4 - 48,3	13	
2"	60,3	13	
2 ½" - 3"	76 - 88,9	20	
4"	114,3	20	
5"	139,7	30	
6"	168,3	30	
8"	219,1	30	
10"	273	40	
12"	323,9	40	

Τα πάχη των μονώσεων που θα χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα που βρίσκονται ελεύθερα στο περιβάλλον θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω, θα επιτρέπεται όμως απόκλιση κατά 10% ως προς τα καθοριζόμενα πάχη:

Όνομ. διαμ.σωλήνωσης	Εξωτερική διάμ. σωλήνωσης mm	Πάχος μόνωσης mm	Είδος μόνωσης
½" - 1"	21,3 - 33,7	23	Κοχύλια frexen Κοχύλια frexen Κοχύλια frexen Πάπλωμα Πάπλωμα Πάπλωμα Πάπλωμα
1 ¼" - 1 ½"	42,4 - 48,3	23	
2" - 3"	60,3 - 88,9	26	
4"	114,3	35	
5" - 8"	139,7 - 219,1	50	
10"	273	70	
12"	323,9	70	

Οι σωληνώσεις που βρίσκονται μέσα στο μηχανοστάσιο και σε ύψος μέχρι 2m, καθώς και αυτές στην ύπαιθρο θα φέρουν έξω από την μόνωση, για την μηχανική προστασία της, επικάλυψη από λαμαρίνα αλουμινίου πάχους 0,8mm. Η επικάλυψη θα αποτελείται από φύλλα λαμαρίνας κατάλληλα κυλινδρισμένα σε διάμετρο ίση με την διάμετρο της εξωτερικής επιφάνεια της μόνωσης. Οι εγκάρσιες συνδέσεις θα γίνονται με προσαρμογή των τεμαχίων μέσα σε κατάλληλες αυλακώσεις (αρσενικές και θηλυκές) που θα έχουν στα άκρα τους. Η

στερέωση μεταξύ των τμημάτων της επικάλυψης θα γίνεται με κοχλίες (λαμαρινόβιδες) ισχυρά επικαθμιωμένες, κατάλληλες για υπαίθρια εγκατάσταση, αφού παρεμβληθούν πλαστικά (ροδέλες) στεγανότητας.

Με τις ίδιες μονώσεις θα μονωθούν και όλες οι βάννες, φίλτρα και βαλβίδες αντεπιστροφής κρούου νερού, κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός τους χωρίς να προκληθούν βλάβες στη μόνωση. Ειδικότερα όσα από τα παραπάνω όργανα βρίσκονται σε ύψος χαμηλότερο από 2m, θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα από λαμαρίνα αλουμινίου πάχους 0,8mm. Τα κάλυμμα θα είναι αφαιρετό και θα φέρει προς τούτο κατάλληλους λυόμενους σφιγκτήρες.

Εάν χρησιμοποιηθούν κοχύλια χωρίς "φερμουάρ" και για το "πάπλωμα" (πλάκες) οι κατά μήκος ραφές, οι εγκάρσιες κτλ., θα συγκολληθούν με κατάλληλη κόλλα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, παράλληλα δε θα τοποθετηθούν ανά 15cm δακτύλιοι από πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η επιμέτρηση της μόνωσης των παραπάνω εξαρτημάτων των δικτύων σωληνώσεων θα γίνεται με την αναγωγή σε ισοδύναμο πρόσθετο μήκος μόνωσης αντίστοιχης διαμέτρου, ήτοι:

- ζεύγος φλαντζών	μήκος 2m μόνωσης
- βάννα ή δικλείδα κοχλιωτή	μήκος 2m μόνωσης
- βάννα ή δικλείδα φλαντζωτή	μήκος 6m μόνωσης
- φίλτρο νερού κοχλιωτό	μήκος 3m μόνωσης
- φίλτρο νερού φλαντζωτό	μήκος 5m μόνωσης
- βαλβίδα αντεπιστροφής κοχλιωτή	μήκος 2m μόνωσης
- βαλβίδα αντεπιστροφής φλαντζωτή	μήκος 4m μόνωσης
- καμπύλες	μήκος 3m μόνωσης

3.7.2 Μονώσεις αεραγωγών.

3.7.2.1. Εξωτερική μόνωση.

Μετά τις δοκιμές στεγανότητας οι αεραγωγοί θα καθαριστούν και θα μονωθούν ως εξής:

- οι αεραγωγοί προσαγωγής κλιματιζόμενου αέρα μέσα σε ψευδοροφές θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα, πάχους 30mm και ειδικού βάρους 18kgf/m³, που εξωτερικά θα φέρει επένδυση αλουμινίου από το εργοστάσιο κατασκευής του, φερόμενο πάνω σε χαρτί και ενισχυμένο με πλέγμα από ίνες γυαλιού (glass filament reinforced paper laminated aluminium foil), κατάλληλο για θερμοκρασίες από +20C μέχρι +230oC.

Η στερέωση του υαλοβάμβακα στον αεραγωγό θα πραγματοποιηθεί με επικόλληση με ασφαλικό γαλάκτωμα.

- οι κατά μήκος ραφές, καθώς και οι εγκάρσιες, θα πραγματοποιηθούν με επικάλυψη τμήματος αλουμινίου, πλάτους τουλάχιστον 3cm, από το οποίο θα έχει αφαιρεθεί ο υαλοβάμβακας.

Η συγκράτηση της επικάλυψης θα γίνει με κόλλα, πχ. βενζινόκολλα.

Μετά το τέλος αυτών των εργασιών, θα ακολουθεί δέσιμο της μόνωσης εξωτερικά κάθε 50cm με γάζα πλάτους 100mm εμποτισμένη με ασφαλτόκολλα.

3.7.2.2. Μεταλλική επένδυση μονώσεων.

Για την μηχανική προστασία ορισμένων τμημάτων των μονώσεων, αεραγωγών και σωληνώσεων, θα γίνει επικάλυψη αυτών με μεταλλικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους αντίστοιχα 0,7mm και 0,8mm. Οι συνδέσεις της λαμαρίνας θα είναι θηλυκωτές κατά την γενέτειρα και με λαμαρινόβιδες, για τις σωληνώσεις, και με "συρτάρι", για τους αεραγωγούς. Όλες οι συνδέσεις θα είναι πρακτικά στεγανές με την χρήση κατάλληλης πλαστικής ουσίας.

3.8. Στόμια αέρα.

Τα στόμια προσαγωγής αέρα, θα είναι εφοδιασμένα με μηχανισμούς, ντάμπερ, ρύθμισης της ποσότητας του αέρα που διέρχεται μέσω αυτών και ομοιόμορφης κατανομής του αέρα στην επιφάνεια του στομίου ή του τεμαχίου του αεραγωγού που οδηγεί προς το στόμιο.

3.8.1 Στόμια προσαγωγής ή απανγωγής αέρα με καμπύλα πτερόγνια τεσσάρων, τριών, δύο ή μιάς κατεύθυνσης.

Τα στόμια αυτού του τύπου τοποθετούνται σε οροφές και είναι εξ'ολοκλήρου κατασκευασμένα από αλουμίνιο, με μία ή δύο σειρές καμπύλων, κινητών πτερυγίων και δυνατότητα να προσάγουν τον αέρα στον χώρο κατά μία, ή δύο, ή τρεις, ή τέσσερις κατευθύνσεις, ενώ μπορούν να εφοδιαστούν με ρυθμιζόμενο διάφραγμα. Τα πτερόγνια κάθε κατεύθυνσης θα μετακινούνται ταυτόχρονα και όχι το κάθε ένα μεμονωμένα.

3.8.2 Στόμια οροφής κυκλικά.

Τα κυκλικά στόμια οροφής θα αποτελούνται από σειρά ρυθμιζομένων πτερυγίων με κωνοειδή διάταξη διαφορετικής διαμέτρου, συναρμολογημένα μεταξύ τους με τρόπο, ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο με σκοπό την ομοιόμορφη διανομή του προσαγόμενου αέρα προς όλες τις κατευθύνσεις. Τα πτερόγνια θα είναι από ανοδειωμένο αλουμίνιο με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Τα κυκλικά στόμια θα συνοδεύονται από σχάρα ισοκατανομής και διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα.

3.8.3 Στόμια λήψης εξωτερικού αέρα.

Τα στόμια αυτού του τύπου τοποθετούνται επί κατακορύφων οικοδομικών στοιχείων και καλύπτουν ανοίγματα μέσα από τα οποία θα λαμβάνεται νωπός αέρας ή απορρίπτεται αέρας.

Τα πτερόγνια των στομιών έχουν ειδική μορφή, ώστε να μην επιτρέπουν την είσοδο βροχής, επιπλέον φέρουν ανοξείδωτο πλέγμα, ανοίγματος το πολύ 5x5mm. Εφόσον τα στόμια δεν αποτελούν κατάληξη αεραγωγών, αλλά καλύπτουν άνοιγμα, πρέπει να φέρουν και πρόσθετο πλαίσιο για την κάλυψη του αρμού του οικοδομικού στοιχείου.

Ακόμη τα στόμια θα είναι δυνατόν να φέρουν πλαίσιο για την στερέωση φίλτρων νωπού αέρα ή να έχουν ενσωματωμένο διάφραγμα πυρός, fire damper.

3.9 Κλιματιστικές συσκευές και τμήματα αυτών.

Οι κλιματιστικές μονάδες θα έχουν την δυνατότητα να αποτελούνται είτε από ένα είτε από περισσότερα τμήματα.

Θα είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς:

- CE requirements
- Machinery directive 89/392/ECC
- Quality assurance ISO 9001:2000
- Πιστοποίηση Eurovent EN1886-1998 and EN13053-2001

Το εξωτερικό τους περίβλημα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 1886-1998.

Ο αυτοσπλήκτος σκελετός των μονάδων θα αποτελείται από προφίλ αλουμινίου και θα είναι συνδεδεμένος με τριέδρες γωνίες από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, ώστε να εξασφαλίζεται η ακριβής ευθυγράμμιση και ο εύκολος καθαρισμός της ανθεκτικής σε οξειδώσεις κατασκευής.

Τα διπλά εξωτερικά τοιχώματα τύπου Sandwich, πάχους 26 mm τουλάχιστον θα είναι εσωτερικά μονωμένα με μόνωση πολυορεθάνης πυκνότητας τουλάχιστον 40 Kg/m³.

Οι εσωτερικές και οι εξωτερικές μεταλλικές επιφάνειες των τοιχωμάτων θα είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένα χαλυβδέλασματα.

Η κατασκευή των μονάδων θα γίνεται χωρίς τη χρήση συγκολλήσεων αλλά με χρήση γαλβανισμένων βιδών ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος οξειδωσης των μεταλλικών τμημάτων.

Οι θυρίδες επισκέψεως θα είναι κατασκευασμένες και αυτές από διπλά τοιχώματα τύπου Sandwich. Το αεροστεγές κλείσιμο των θυρίδων στον σκελετό θα εξασφαλίζεται από ειδικά σχεδιασμένες λαβές σε συνδυασμό με το ειδικό στεγανοποιητικό ελαστικό το οποίο θα χρησιμοποιείται.

Τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής: Θα αποτελείται από ανεμιστήρες φυγοκεντρικού τύπου διπλής αναρρόφησης με πτερωτή στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και με πίσω κεκλιμένα πτερύγια. Η κίνηση των ανεμιστήρων θα γίνεται από τριφασικό ηλεκτροκινητήρα μέσω τροχαλιών και ιμάντων. Η μία τροχαλία θα είναι ρυθμιζόμενου αριθμού στροφών + 10% (μέχρι 7,5 HP). Στο σύστημα αυτό θα προβλέπεται διάταξη τάνυσης των ιμάντων και ο ανεμιστήρας θα στηρίζεται πάνω σε ανηδονητική βάση. Ο κινητήρας θα διαθέτει προστασία IP55.

Τμήμα θερμικής επεξεργασίας του αέρα: Το τμήμα αυτό θα περιλαμβάνει ένα θερμαντικό κατασκευασμένο από σωλήνες χαλκού και πτερύγια αλουμινίου.

Τμήμα φίλτρων: Στο τμήμα αυτό θα είναι τοποθετημένα φίλτρα αέρα.

Τμήμα ηχοπαγίδας: Θα τοποθετηθεί ηχοπαγίδα μήκους 1.50m

Οι κλιματιστικές μονάδες χαμηλού ύψους (για τοποθέτηση εντός ψευδοροφής) θα αποτελούνται από, φίλτρο, θερμαντικό στοιχείο και ανεμιστήρα.

3.10. Ανεμιστήρες.

3.10.1 Μονάδα ανεμιστήρα απαγωγής (FAN-SECTION)

Η μονάδα απαγωγής αποτελείται από φυγοκεντρικό ανεμιστήρα διπλής αναρρόφησης τοποθετημένο εντός κέλυφους. Το κέλυφος θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ενισχύσεις για λειτουργία χωρίς θόρυβο και κραδασμούς.

Το κέλυφος του ανεμιστήρα θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με ενισχύσεις για διαμόρφωση στιβαράς κατασκευής, το δε περιστρεφόμενο τύμπανο, κατασκευασμένο επίσης από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, θα έχει πτερόγια μπροστά κεκλιμένα και θα φέρεται σε χαλύβδινο άξονα μεγάλης διαμέτρου, που θα εδράζεται σε δύο (2) έδρανα με ένσφαιρους τριβείς, αυτοεουυγραμμιζόμενου τύπου, με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 800,000h. Το τύμπανο θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο.

Η μονάδα θα κινείται από στεγανό ηλεκτροκινητήρα 400V/50Hz, με μέγιστο επιτρεπόμενο αριθμό στροφών 1450rpm, μέσω ζεύγους τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων. Ο κινητήρας θα εδράζεται σε κινητή βάση για ρύθμιση της τάνυσης των ιμάντων και η τροχαλία του θα είναι μεταβλητής διαμέτρου για δυνατότητα μικρής αυξομείωσης των στροφών.

Ολόκληρο το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, εφόσον θα τοποθετηθεί εξωτερικά, θα καλύπτεται από μεταλλικό προφυλακτήρα.

Ο ανεμιστήρας θα εδράζεται σε ειδικά αντιδονητικά έδρασης και θα συνδέεται με το κέλυφος, και το κέλυφος με τους αεραγωγούς με παρεμβολή υφασμάτων αγωγών μήκους 10-15cm.

Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από την μονάδα δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 7,50m/s.

3.11. Αντλητικά συγκροτήματα, κυκλοφορητές "In line" κτλ.

3.11.1 Κυκλοφορητές.

Για την κυκλοφορία του νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου "κυκλοφορητή" (In line) κατάλληλες για εγκατάσταση απ'ευθείας στις σωληνώσεις.

Θα είναι κατάλληλοι για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 3-110°C με στατική πίεση τουλάχιστον 12bar και για τοποθέτηση με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα περιστροφής.

Ο κυκλοφορητής δύναται ν'αποτελείται από μία (1) μονοβάθμια αντλία-ηλεκτροκινητήρας ή και από δύο (2) μονοβάθμιες αντλίες-ηλεκτροκινητήρες τοποθετημένες σ'ένα σώμα. Στην περίπτωση δύο αντλιών-ηλεκτροκινητήρων, μπορούν να λειτουργήσουν και οι δύο μαζί ή η μία ανεξάρτητα από την άλλη (εφεδρεία 100%). Στο στόμιο κατάθλιψης υπάρχει ένα "κλαπέτο", που σε περίπτωση λειτουργίας της μιάς αντλίας απομονώνει αυτόματα το στόμιο της άλλης.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συνεζευγμένη απ'ευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με στεγανό τριφασικό ή μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 400/230V/50Hz/3Φ με δυνατότητα να αποδίδει πλήρη ισχύ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Ο ηλεκτροκινητήρας των κυκλοφορητών θα είναι τριφασικός (3Φ), ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, ενώ για ισχείς μέχρι 0,75HP μπορεί να είναι μονοφασικός (1Φ). Και στις δύο περιπτώσεις η προστασία θα είναι IP-44. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα προστατεύονται από υπερφόρτωση, που είναι αδύνατη, όταν το μεταφερόμενο υγρό έχει ειδικό βάρος 1kg/dm³ και ιξώδες 1οE.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει την μέγιστη απορροφώμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 1450rpm.

Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος με την αντλία προσαρμοσμένη στον άξονα του κινητήρα χωρίς στυπιοθλίπτη, με ένδειξη της φοράς περιστροφής.

Κυκλοφορητές παροχής άνω των 30m³/h θα έχουν κινητήρες 1450rpm.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα ή ρακόρ, για μικρούς κυκλοφορητές (η είσοδος και η έξοδος του μεταφερόμενου υγρού από τον κυκλοφορητή θα είναι σε μια ευθεία, ώστε να είναι δυνατή η απ'ευθείας σύνδεσή του στις σωληνώσεις).

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρού GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο ή ορείχαλκο ή και από ειδικό πλαστικό, πχ. βακελίτης, και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα με μεγάλη διάμετρο για λειτουργία χωρίς ταλαντώσεις. Ο άξονας της πτερωτής και ο άξονας του κινητήρα θα εδράζονται σε δύο (2) αυτολίπαντους τριβείς ολίσθησης, ο ένας εκ των οποίων θα μπορεί να δέχεται και αξονικές φορτίσεις κατά μια κατεύθυνση.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο σύστημα αυτοματισμού και τις γραμμές τροφοδότησης (βλ.συνέχεια).

Ο τριφασικός ηλεκτροκινητήρας θα συνοδεύεται από αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα με επαφές αέρα, εφοδιασμένο με τρεις (3) διμεταλλικούς αποζεύκτες υπερέντασης, με σύστημα ακροδεκτών σύνδεσης κυκλώματος τηλεχειρισμού για αυτόματο ξεκίνημα και σταμάτημα από μακριά, μέσω υδροστάτη, όλα συναρμολογημένα μέσα σε μεταλλικό ή πλαστικό στεγανό κιβώτιο.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50Hz.

Οι κυκλοφορητές που σύμφωνα με τα σχέδια λειτουργούν με ρύθμιση στροφών (Inverter) θα φέρουν ενσωματωμένη τη διάταξη αυτή από το εργοστάσιο κατασκευής καθώς και το αντίστοιχο αισθητήριο. Θα έχουν επίσης δυνατότητα συνδεσιμότητας με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου του κτιρίου με κάποιο αναγνωρισμένο πρωτόκολλο (π.χ.LON).

Ο κυκλοφορητής τοποθετείται απ'ευθείας στο δίκτυο μέσω των ειδικών ανηδονητικών συνδέσμων. Σε κάθε κυκλοφορητή θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την εναλλαγή ένδειξη των πιέσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης με το ίδιο όργανο, προκειμένου να προσδιορίζεται η ροή του νερού από την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας και το μανομετρικό ύψος από το διάγραμμα παροχή-μανομετρικό.

Οι παροχές όλων των κυκλοφορητών δίνονται στα σχέδια και το τεύχος υπολογισμών της μελέτης, όπου ταυτόχρονα καθορίζονται και τα μανομετρικά ύψη. Το σημείο λειτουργίας του κυκλοφορητή πάνω στη χαρακτηριστική καμπύλη του κυκλοφορητή πρέπει να

εξασφαλίζει σταθερή παροχή για μεγάλες μεταβολές της υδραυλικής αντίστασης του δικτύου σωληνώσεων.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τα στοιχεία αυτά με την επίβλεψη και να τα τροποποιήσει, εφόσον υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη.

Στην πιμή του κυκλοφορητή περιλαμβάνεται και η προμήθεια και η εγκατάσταση του θερμοστάτη, καθώς και η ηλεκτρική γραμμή που τον συνδέει. Επίσης, περιλαμβάνεται και η αξία της ηλεκτρικής γραμμής τροφοδοσίας του κυκλοφορητή.

3.11 Θερμαντικά σώματα και εξαρτήματα αυτών

3.11.1 Θερμαντικά σώματα τύπου panel

Τα θερμαντικά σώματα τύπου panel θα έχουν πίεσης λειτουργίας 8-10 bar, πίεση δοκιμής 13 bar και θερμαντικές αποδόσεις ελεγμένες κατά DIN 4704 και εγκεκριμένες από DGWK (Θερμ. νερού 90/70°C και Θερμ. χώρου 20°C). Ο βηματισμός των υδροφόρων καναλιών θα είναι 25 mm και το πάχος ελάσματος 1,25 mm. Η διαδικασία βαφής τους θα έχει ακολουθήσει διαδοχικά τα βήματα της απολίπανσης με αλκαλικά διαλύματα, φωσφάτωσης, ασταρώματος δι' εμβαπτίσεως, βαφής με εποξικές ρητίνες και ψησίματος στους 200°C. Η απόχρωση θα είναι RAL 9010, λευκή. Η εταιρεία παραγωγής τους θα έχει πιστοποιηθεί με το ISO 9002 και όλα τα σώματα θα καλύπτονται από πενταετή εγγύηση, που θα καλύπτει τη στεγανότητα και τη βαφή. Θα είναι παραδοτέα με τα στηρίγματα μέσα στη συσκευασία και συσκευασμένα από το εργοστάσιο με πλήρως ανακυκλώσιμα υλικά: προστατευτικές γωνιές, κυματοειδές χαρτόνι και φιλμ συρρικνώσεως. Η συσκευασία θα μπορεί να μένει μέχρι τη θέση της εγκατάστασης σε λειτουργία. Οι συνδέσεις θα γίνονται στο κάτω μέρος του σώματος με ειδικό διακόπτη, είτε για μονοσωλήνιο, είτε για δισωλήνιο και θα συνοδεύονται από θερμοστατική βαλβίδα ώστε να παρέχεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης θερμοστατικής κεφαλής για εξοικονόμηση ενέργειας.

3.12.2 Εξαεριστικά θερμομαντικών σωμάτων.

Τα εξαεριστικά θα είναι Φ-1/8", ορειχάλκινα, επνικελωμένα, χειροκίνητα, υπολογισμένα για κανονική πίεση λειτουργίας.

3.12.3 Διακόπτες θερμομαντικών σωμάτων.

Οι διακόπτες των θερμομαντικών σωμάτων θα είναι ορειχάλκινοι δπλής ρύθμισης με χειρολαβή από εβονίτη.

3.13. Λέβητες.

3.13.1 Λέβητας θερμοού νερού.

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος, τύπου αεριαυλωτού, τριπλής διαδρομής καυσαερίων με βεβιασμένη κυκλοφορία (forged draft), ήτοι υπερπίεση στον θάλαμο καύσης. Ο ολικός βαθμός απόδοσης του λέβητα θα είναι τουλάχιστον 85%, για φορτία από 20% μέχρι 110% του

ονομαστικού, και δεν θα εμφανίζει αιθάλη καπνού περισσότερο από (1) βαθμό της κλίμακας Bakara. Θα είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και για λειτουργία με φυσικό αέριο.

Ο χώρος καύσης θα διαμορφώνεται κατάλληλα, ώστε να εμφανίζει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της υπό πλήρες φορτίο αναγκαίας ποσότητας πετρελαίου, χωρίς υπερφόρτωση, ήτοι να αντιστοιχούν 1350kcal/h ανά dm³ καθαρού όγκου του θαλάμου, η δε θερμαινόμενη επιφάνεια να μην καταπονείται περισσότερο από 1800kcal/h ανά m².

Το μπροστινό κάλυμμα του καπνοθαλάμου θα είναι διαιρετό και θα προσαρμόζεται στον λέβητα με κοχλίες.

Οι διαδρομές των καυσαερίων θα είναι ελεγχόμενες για καθαρισμό, επιπλέον δε η ταχύτητα των καυσαερίων θα διατηρείται σε όλα τα σημεία της διαδρομής μεγάλη, ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός των επιφανειών με ελάτπωση της επκαθύμενης αιθάλης.

Ο χώρος καύσης θα επενδυθεί με πυρίμαχους πλίνθους (εφ'όσον αυτό συνιστάται από τον κατασκευαστή) ευρωπαϊκής προέλευσης, ικανού πάχους, κατά την έκταση και τρόπο που συνιστά ο κατασκευαστής. Ο λέβητας θα είναι κατασκευής και αντοχής για πίεση λειτουργίας 8atm, που θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικό αρμόδιας κρατικής αρχής.

Οι πυρίμαχοι πλίνθοι που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- α) να αντέχουν τουλάχιστον σε θερμοκρασία 1670oC.
- β) για φορτίο 2kgf/cm² η θερμοκρασία κατάρρευσης του υλικού να μην είναι μικρότερη από 1570oC για πλίνθους ειδικού σχήματος.
- γ) οι πλίνθοι να έχουν κανονική εσωτερική κατασκευή χωρίς ραγίσματα, η δε εξωτερική επιφάνειά των να μην έχει ραγίσματα θραύσης ή προεξοχές.

Τα ελάσματα και υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των λεβήτων να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες, τα δε πάχη αυτών που χρησιμοποιούνται να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή (ASME, DIN κτλ.).

Όπου κατά την κατασκευή απαιτείται συγκόλληση, θα είναι αποκλειστικά με ηλεκτροσυγκόλληση.

Ο λέβητας θα φέρει:

- υαλόφρακτες οπές επίβλεψης της πυράς, καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεριαυλών και ασφαλείας για την υπερπίεση στον χώρο της καύσης.
- πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή με την αντίστοιχη οπή.
- μανόμετρο κλίμακας 0-12atm σε ειδική υποδοχή και θερμομέτρο εμβάπτισης κλίμακας 0-150oC, προφυλασσόμενο μέσα σε σωληνίσκο με σχισμή.
- εκκενωτικό κρουνό στο κάτω μέρος χυτοχαλύβδινο με φλάντζες με έδρα και βαλβίδα από ανοξείδωτο χάλυβα, με σύστημα ταχείας εκκένωσης και ευχερούς χρήσης.
- στόμιο λήψης θερμού νερού.
- στόμιο σύνδεσης και επιστροφής του θερμού νερού.

- το κύριο σώμα του λέβητα θα φέρει εξωτερική θερμική μόνωση από υαλοβάμβακα πάχους 3cm και ειδικού βάρους 30kgf/m³, με επικάλυψη από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,50mm.
- μανόμετρο με δικλείδα ελέγχου και δοκιμής.
- βάση από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου κατασκευής του.
- βαλβίδα ασφάλειας.
- δύο θερμοστάτες εμβαπτιζόμενους περιοχής μέχρι 115oC επενεργούντες στον καυστήρα του λέβητα.
Ο ένας θερμοστάτης θα είναι ανώτατου ορίου (max θερμοκρασίας του νερού του λέβητα). Αυτός ο θερμοστάτης θα επιδέχεται ρύθμιση της θερμοκρασίας μόνο με την χρήση εργαλείου.
Ο άλλος θερμοστάτης θα ρυθμίζει την θερμοκρασία του νερού του λέβητα στα επιθυμητά όρια.
- διάταξη δοκιμής και ελέγχου πληρότητας του λέβητα.
Ο ανάδοχος, πριν την παραγγελία και προσκόμιση των λεβήτων, οφείλει να υποβάλλει προς έγκριση στην επίβλεψη έντυπο ή σχέδιο του κατασκευαστή, όπου θα φαίνονται:
 - η συγκρότηση και οι διαστάσεις των λεβήτων.
 - τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή υλικά κατά είδος και διαστάσεις (πάχος).
 - η κατασκευή του μονωτικού περιβλήματος και του προστατευτικού μανδύα.
 - ο τρόπος εσωτερικής πυρίμαχης επένδυσης και οι διαστάσεις πλίνθων, εφόσον απαιτείται πυρίμαχη επένδυση κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή.
 - οι θέσεις των στομιών αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού και του κρουνού εκκένωσης.
 Ο λέβητας θα παραδοθεί από τον κατασκευαστή πλήρως συναρμολογημένος, ώστε να είναι έτοιμος για τοποθέτηση. Για να τεθεί σε λειτουργία θα απαιτηθούν μόνο οι αναγκαίες συνδέσεις με τα δίκτυα ύδρευσης, καυσίμου, αποχέτευσης και την καπνοδόχου μέσω καπναγωγού.

3.13.2 Αυτοματισμοί λεβήτων.

Για την ασφαλή και αυτόματη λειτουργία του λέβητα προβλέπονται όργανα αυτοματισμού, συσκευές και αλληλομανδάλωσεις, ελεγχόμενα από πίνακα ελέγχου που τοποθετείται στην μπροστινή πλευρά του λέβητα.

Ο πίνακας ελέγχου περιλαμβάνει ηλεκτρονικό προγραμματιστή, τους εκκινήτες των διαφόρων κινητήρων, τους απαραίτητους χειροκίνητους διακόπτες και τις ενδεικτικές λυχνίες.

Ο ηλεκτρονικός προγραμματιστής ρυθμίζει τον κύκλο έναυσης, θέτει σε λειτουργία και παύει τον καυστήρα, καθορίζει τον χώρο καύσης με εμφύσηση αέρα πριν και μετά την καύση και διακόπτει την λειτουργία σε περίπτωση αποτυχίας της κύριας φλόγας ή της φλόγας έναυσης. Κάθε βλάβη ή υπέρβαση οριακής τιμής αναγγέλεται οπτικά στον πίνακα ελέγχου και ταυτόχρονα αναστέλλεται η καύση.

Προκειμένου περί βλάβης η επανεκκίνηση του προγράμματος επιτελείται μόνο χειροκίνητα, προκειμένου δε για υπέρβαση οριακής τιμής αυτόματα.

Ο πίνακας ελέγχου κάθε λέβητα θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλα όργανα, ώστε να δέχεται εντολές εκκίνησης και παύσης από το Κέντρο Ελέγχου (υπάρχει δυνατότητα επιλογής είτε αυτόνομης λειτουργίας είτε μέσω του ΚΕ).

Η λειτουργία μέσω του Κέντρου Ελέγχου θα γίνεται ως εξής:

Την κατάλληλη στιγμή, που έχει οριστεί από το πρόγραμμα λειτουργίας του κέντρου, ξεκινά ο πρώτος λέβητας. Μόλις η θερμοκρασία στον συλλέκτη φθάσει την προκαθορισμένη τιμή ξεκινούν οι κυκλοφορητές. Αν η ζήτηση ενέργειας είναι μεγάλη, τότε τίθενται διαδοχικά και οι υπόλοιποι λέβητες. Η ζήτηση φαίνεται από την διαφορά θερμοκρασίας συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής. Αν η ζήτηση μειωθεί, τότε ο πρώτος λέβητας σταματά και μετά ακολουθούν οι υπόλοιποι.

Σε κάθε νέο κύκλο ξεκινά πρώτος ο λέβητας που στον προηγούμενο ξεκίνησε δεύτερος, ώστε να επιτυγχάνεται κυκλική εναλλαγή της λειτουργίας.

Αν κάποιος λέβητας έχει βλάβη, ξεκινά ο αμέσως επόμενος.

Στο επάνω μπροστινό τμήμα του λέβητα σε ειδική πλάκα τοποθετούνται τα όργανα μέτρησης και ελέγχου, ήτοι μανόμετρο, θερμόμετρο, θερμοστάτη εμβάπτισης ανώτατου ορίου.

3.14 Καυστήρας.

3.14.1. Καυστήρας πετρελαίου (diesel oil).

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για μονοφασικό ή τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα πολικής τάσης 400V/50Hz, αυτόματης λειτουργίας και ικανότητας καύσης όχι μικρότερη από την στην μελέτη προβλεπόμενη.

Ο καυστήρας θα είναι πλήρως εξοπλισμένος για τελείως αυτόματη λειτουργία και αυτόματη ρύθμιση της φλόγας σε δύο βαθμίδες (εάν απαιτείται από την μελέτη). Θα διαθέτει δε όλες τις απαιτούμενες συσκευές και όργανα για την τέλεια διασκόρπιση του πετρελαίου, ανάμιξη με τον αέρα και καύση του (ήτοι ανεμιστήρα, αεροσυμπιεστή κτλ), καθώς και για την αυτόματη έναυση της καύσης μέσω σπινθηριστή. Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για καύση ελαφρού πετρελαίου (1500-3500 Redwood-1).

Ο ανεμιστήρας παρέχει υπό πίεση την απαιτούμενη για την καύση ποσότητα πετρελαίου και συντελεί στην βεβαιωμένη κυκλοφορία (forced draft) των καυσαερίων. Ο αεροσυμπιεστής χρησιμοποιείται για την διασκόρπιση του πετρελαίου με αέρα.

Ο καυστήρας θα συνοδεύεται από:

- φίλτρο πετρελαίου, εύκολα καθαριζόμενο.
- αντλία πετρελαίου.
- αεροσυμπιεστή ή ανεμιστήρα (όπως προαναφέρθηκε), για αναρρόφηση του καυσίμου από την δεξαμενή.
- ηλεκτροκινητήρα.
- αυτόματους διακόπτες-εκκινήτες προστασίας των ηλεκτροκινητήρων.
- τα απαιτούμενα ρελαί-επαφές.
- σύστημα αυτόματης έναυσης μέσω σπινθηριστή.

- φωτοκύτταρο ή φωτοαντίσταση (πυροστάτης).
- υδροστάτη ανώτατου ορίου.
- σύστημα αυτόματης ρύθμισης της έντασης της φλόγας σε δύο, εάν απαιτείται, τουλάχιστον βαθμίδες συναρτήσει της κατανάλωσης και επιτυγχανομένης της έναυσης με την ελάχιστη ένταση. Η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με επίδραση στην ποσότητα του παρεχομένου για την καύση πετρελαίου και του πρωτογενούς και δευτερογενούς αέρα καύσης.
- όλα τα αναγκαία για την τελείως αυτόματη λειτουργία του καυστήρα όργανα, συσκευές, ενδεικτικές διατάξεις, πίνακες ηλεκτρικού, καλωδιώσεις, συρματώσεις κτλ.
- βοηθητικές επαφές για την επίτευξη περαιτέρω αυτοματισμών.

Ο καυστήρας θα συνδεθεί με τις γραμμές πετρελαίου και με τις ηλεκτρικές γραμμές τροφοδότησης και αυτοματισμών. Θα ληφθεί πρόνοια, ώστε να αποσυνδεθεί από τον λέβητα χωρίς αποσύνδεση των καλωδιώσεων και σωληνώσεων.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα είναι στεγανή με γείωση.

3.15 Κλειστό δοχείο διαστολής.

Το δοχείο διαστολής θα πληρεί τους Ευρωπαϊκούς ή γερμανικούς κανονισμούς DIN-4751/2. Θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης, πίεση λειτουργίας $5atm$ και πίεση δοκιμής $6atm$.

Το δοχείο διαστολής θα αποτελείται από:

- χαλύβδινο κάλυφος.
- ελαστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από butyl καουτσούκ, με δυνατότητα αντικατάστασης.
- στόμιο επίσκεψης και στερέωσης της μεμβράνης.
- αναμονή σύνδεσης με την εγκατάσταση με τεμάχιο με φλάντζες για τον ευχερή έλεγχο και σύνδεσή του.
- βαλβίδα εκκένωσης.
- μανόμετρο περιοχής ένδειξης 0-10bar τοποθετημένο στον κώδωνα με παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

Η τελική επιλογή του μεγέθους του θα γίνει από τον ανάδοχο, σύμφωνα με την περιεκτικότητα της εγκατάστασης σε νερό και την τελική πίεση. Επιλογή του με βάση την ισχύ του λέβητα δεν θα γίνει αποδεκτή.

Κάθε δοχείο διαστολής θα συνοδεύεται από σύστημα αυτόματης πλήρωσης και βαλβίδα ασφάλειας (μόνο για δίκτυα ζεστού νερού), ρυθμισμένη σε πίεση κατά 1bar μεγαλύτερη από την τελική πίεση λειτουργίας.

3.16 Καπνοδόχος, καπναγωγός.

3.16.1 Καπνοδόχος από χρωμονικελιούχο ωστενιτικό χάλυβα

Η καπνοδόχος του λέβητα θα κατασκευαστεί από προκατασκευασμένα τμήματα διπλού τοιχώματος από χρωμονικελιούχο ωστενιτικό χάλυβα που περικλείει κεραμική ινώδη (κεραμοβάμβακας) μόνωση πάχους 50mm υψηλής πυκνότητας και υψηλής θερμοαντοχής

(1600°C). Ο χάλυβας θα είναι εσωτερικά ποιότητας AISI316 και εσωτερικά AISI304, πάχους 0.5mm.

Τα προκατασκευασμένα τεμάχια θα είναι άριστης κατασκευής, μήκους 1m, πολύ ανθεκτικά, χωρίς ρωγμές ή ρήγματα στις εμφανείς επιφάνειες και στις προεξοχές και εσοχές των συνδέσεων. Αφού θηλυκώσουν μεταξύ τους στη συνέχεια θα μπαίνει κολλάρο μπλοκαρίσματος που θα τα σφίγγει.

Στο κατώτατο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα, θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού διαστάσεων 20x20cm με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 3mm. Το κάλυμμα θα κλείνει στεγανά μέσω (8) κοχλιών και παρέμβυσμα από άκαυστο υλικό.

3.16.2 Καπνανωνός.

Η σύνδεση της εξόδου των καυσαερίων του λέβητα με την καπνοδόχο θα γίνει με λαμαρινοαγωγό κυκλικής διατομής από μαύρη λαμαρίνα, πάχους 4mm, ισχυρά μονωμένου, όπως ο λέβητας, και προστατευμένου από την χημική δράση των καυσαερίων. Ο καπναγωγός θα έχει κατάλληλη θυρίδα καθαρισμού με στεγανό κάλυμμα, προσαρμοσμένο με κοχλίες και παρέμβυσμα από αμίαντο.

Η μόνωση θα είναι από ορυκτοβάμβακα πάχους 70mm, στερεωμένο στον καπναγωγό με γαλβανισμένο σύρμα.

Στον λαμαρινοαγωγό θα προβλεφθούν τρεις (3) οπές διαμέτρου Φ-10mm, εφοδιασμένες με σωληνίσκους μήκους 6cm, που θα εξέρχονται από την μόνωση και θα φέρουν κοχλιωτό πώμα. Η μια οπή θα χρησιμεύει για την μέτρηση του ελκυσμού με μανόμετρο, η άλλη για τοποθέτηση πυρόμετρου και η τρίτη για αναρρόφηση καυσαερίων.

Εξωτερικά ο καπναγωγός θα είναι προστατευμένος με φύλλα αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 0,6mm τουλάχιστον, με ενίσχυση στα άκρα με σχηματισμένο αύλακα.

3.17 Δεξαμενές καυσίμου.

3.17.1 Δεξαμενή ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου.

Το καύσιμο θα αποθηκεύεται μέσα σε δεξαμενή κατασκευασμένη από μαύρο χαλυβδόελασμα.

Στην δεξαμενή πρέπει να εξασφαλιστεί η δυνατότητα πλήρωσης, αερισμού, καθαρισμού και να υπάρχει ένδειξη στάθμης καυσίμου.

Η δεξαμενή θα συνοδεύεται από διάταξη μέτρησης του πετρελαίου που περιέχει πλωτήρα, τροχήλους και συρματόσχοινο με δείκτη που κινείται μπροστά από κλίμακα βαθμολογημένη σε kgf πετρελαίου. Η διάταξη θα εισαχθεί στην δεξαμενή από κατάλληλο άνοιγμα.

Η δεξαμενή, μετά την κατασκευή της, θα βαφεί εξωτερικά με δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος της επιλογής της επίβλεψης, εσωτερικά δε με ειδικό βερνίκι "γουταπέρκα".

Για την πλήρωση της δεξαμενής προβλέπεται σωλήνας, που θα συνδέει την δεξαμενή με φρεάπο στο πεζοδρόμιο. Ο σωλήνας θα καταλήγει στη πάνω επιφάνεια της δεξαμενής. Το φρεάπο θα κατασκευαστεί κοντά στο τέλος του πεζοδρομίου, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση της πρόσοψης του κτιρίου κατά την πλήρωση.

Στο άκρο του σωλήνα, μέσα στο φρεάτιο, θα υπάρχει ειδικό εξάρτημα για την προσαρμογή του εύκαμπτου σωλήνα του βυτιοφόρου, με κοχλιωτό πώμα.

Για τον εξαερισμό της η δεξαμενή θα έχει στο άνω άκρο στόμιο συνδεδεμένο με σωλήνα. Ο σωλήνας θα καταλήγει στο περιβάλλον, το δε άκρο θα καμπυλωθεί προς τα κάτω και θα εφοδιασθή με συρμάτινο πλέγμα. Ο αγωγός σε όλο το μήκος του πρέπει να είναι χωρίς απότομες καμπύλες ή στενέματα και πρέπει να οδεύει μακριά από τον λέβητα, τον καυστήρα και τον καπναγωγό, όπου οι θερμοκρασίες είναι επικίνδυνα υψηλές.

Για την επίσκεψη και τον καθαρισμό τη δεξαμενής θα υπάρχει ανθρωποθυρίδα στην πάνω επιφάνεια της δεξαμενής, με στεγανό κάλυμμα από λαμαρίνα προσαρμοσμένης με κοχλιώσεις και με κατάλληλο παρέμβυσμα.

Η δεξαμενή θα στηρίζεται σε τρία (3) στηρίγματα από σιδηροδοκούς NP-10. Πάνω σε κάθε στηρίγμα θα παρεμβληθεί φύλλο μολύβδου, πάχους 3mm σε ολόκληρο το μήκος και πάχος του, ώστε να δημιουργηθεί κλίση 1-1,5% προς τον κρουνό εκκένωσης.

Η δεξαμενή θα τοποθετηθεί σε δύο βάθρα χτισμένα με τούβλα ή μπετόν 10cm πάνω από το έδαφος, με ελαφρύ κλίση 2% μέχρι 3% προς το άλλο άκρο της ροής του καυσίμου προς τον καυστήρα. Στο κατώτερο αυτό άκρο της δεξαμενής θα τοποθετηθεί κάτω από αυτήν βάνα εκκένωσης.

Η σύνδεση της δεξαμενής με τον καυστήρα θα γίνει με σωλήνα μαύρο ή χάλκινο, που θα έχει βάνα για την απομόνωση δεξαμενής και καυστήρα. Ο αγωγός ξεκινά 5cm πάνω από τον πυθμένα της δεξαμενής. Το σημείο αυτό θα βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο τροφοδοσίας του καυστήρα.

Ο χώρος στον οποίο θα τοποθετηθεί η δεξαμενή πρέπει να επιτρέπει άνετη επίσκεψή της από πάνω, καθώς και επίσκεψη των οργάνων και εξαρτημάτων, τα οποία περιγράφονται παραπάνω. Ο χώρος θα είναι απομονωμένος από τον χώρο του λεβητοστασίου με τσίχλο.

3.18 Σωληνωτός Εναλλάκτης Θερμότητας (SHELL & TUBE)

Οι εναλλάκτες θα είναι σωληνωτοί τύπου Shell and Tube, ανηρροής, με κέλυφος από χαλυβοελάσματα και σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι εξωτερικά θερμομονωμένοι με υαλοβάμβακα και θα έχουν τελική προστατευτική επένδυση από PVC. Οι εναλλάκτες θα συνδεθούν με το δίκτυο θερμού νερού από τους λέβητες του κτιρίου, με ιδιαίτερο κύκλωμα και αντλία κυκλοφορίας του νερού.

Η εσωτερική σωληνώση θα είναι εγχάρακτη ελικοειδής. Η εγχάρακτη αυτή σπείρα θα εξυπηρετεί διπλό ρόλο: Κατ' αρχήν, στροβιλισμό του ρευστού για καλύτερη μεταδωση της θερμότητας και κατα δεύτερον την εξασφάλιση μιας συνεχούς κίνησης, έτσι ώστε να αποκλείεται η επικάθηση αλάτων στο εσωτερικό της. Η διάμετρός της θα είναι 12mm τουλάχιστον και το υλικό κατασκευής της AISI 316. Η μόνωση του θα είναι κατ'ελάχιστον 50mm υαλοβάμβακα επικαλυμμένο με σκληρό PVC. Οι εναλλάκτες Cetacoil θα είναι σύμφωνοι με τα αυστηρά Γερμανικά standards και φέρουν το σήμα TÜV. Η κατασκευή τους θα έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με το ISO 9001.



4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

4.1 Γενικά-κανονισμοί.

Η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού ΕΛΟΤ HD 384 και αντίστοιχων κανονισμών ξένων κρατών για θέματα που δεν καλύπτονται από τον ανωτέρω Κανονισμό, τους όρους και τις απαιτήσεις της ΔΕΗ, τις περιγραφές και τα σχέδια της μελέτης, τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τις οδηγίες της επίβλεψης.

4.2 Αγωγοί-καλώδια.

Αγωγός ΝΥΑ.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Εφόσον η διατομή του είναι μέχρι 4mm² ο αγωγός θα είναι μονόκλωνος αλλιώς θα είναι πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.

Η μόνωση του θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η ικανότητα φόρτισης του αγωγού για μιά συγκεκριμένη διατομή, θα είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που δίνει το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384. Γενικά, ο αγωγός θα είναι σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς EN.

Αγωγοί μονοπολική τάσης 1000V, μονόκλωνοι, ή πολύκλωνοι σε μεγαλύτερες διατομές, με θερμοπλαστική μόνωση, διαφόρων χρωμάτων ανάλογα με τη χρήση τους στο κύκλωμα σύμφωνα με τους κανονισμούς EN, τύπου ΝΥΑ, ή ΝΥΑF λεπτοπολύκλωνοι, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm².

Καλώδιο ΝΥΜ.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 500V. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι, ανάλογα με την διατομή τους. Το καλώδιο θα αποτελείται από 3, 4 ή 5-αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση. Το καλώδιο θα έχει εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC.

Η επιτρεπόμενη φόρτιση του αγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή του ΕΛΟΤ HD384.

Το καλώδιο θα είναι σύμφωνο με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

Καλώδια πολυπολικά τάσης 500V με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με αγωγούς χαλκού μονόκλωνους, ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές, τύπου ΝΥΜ ή εύκαμπτα με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από λεπτά συρματίδια χαλκού τύπου ΝΥΜΗΥ, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm².

Καλώδιο ΝΥΥ.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι ανάλογα με την διατομή τους με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Εξωτερικά θα έχει επένδυση από PVC. Το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά τάσης 0,6/1KV μονόκλινα ή πολύκλινα, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής ή από ελικοειδή μονωτική θερμοπλαστική ταινία για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου ΝΥΥ, ελάχιστης διατομής χαλκού

1,5mm² για κυκλώματα φωτισμού ή κινήσης 2,5mm² για κυκλώματα ρευματοδοτών και 4mm² για τροφοδότηση πινάκων.

4.2.1 Καλώδια μέσης τάσης.

Τύπος N2XSY.

Προδιαγραφή ICE 502/83 και VDE 0273/75:

Αγωγός πολύκλωνος συμπιεσμένος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού

Θωράκιση αγωγού: Ημιαγωγίμο στρώμα δικτυωτού (βουλκανισμένου) πολυαιθυλενίου (XLPE).

Μόνωση: Δικτυωτό (βουλκανισμένο) πολυαιθυλένιο (XLPE)

Θωράκιση μονωμένου αγωγού: Ημιαγωγίμη ταινία, συρματίδια ανοπτημένου χαλκού τυλιγμένα ελικοειδώς και ταινία χαλκού σε ανοικτή ελίκωση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τύπος καλωδίου:	N2XSY 1x50/25 τ.χ.
Εξωτερική επένδυση:	Θερμοπλαστική ύλη PVC
Ονομαστική τάση:	12/20 kV
Ελάχιστος αριθμός συρματιδίων αγωγού:	6
Πάχος μόνωσης:	5.50 mm
Πάχος εξωτερικής επένδυσης:	1.80 mm
Εξωτερική διάμετρος καλωδίου περίπου:	26mm
Διατομή θωράκισης:	16 mm ²
Βάρος καλωδίου (περίπου):	1.096 kg/km
Μέγιστη ωμική αντίσταση συνεχούς ρεύματος (20°C): αγωγού φάσης 0.387 Ω/km, θωράκισης:	1.15 Ω/km

4.2.2 Χαρακτηρισμός καλωδίων και ανωγών.

Οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Τα κεντρικά καλώδια των υποδιανομών που πηγαίνουν μαζί μέσα στα κανάλια, ή υπόγεια μεταξύ των κπρίων, θα φέρουν μέσα στα κανάλια, στα φρεάπια επιθεώρησης και πριν από την είσοδο ή έξοδο των πινάκων, ένδειξη με ταινία διαφορετικού χρώματος, για τον εύκολο διαχωρισμό τους.

4.2.3 Ανωγοί γείωσης και ουδέτερου.

Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της αυτής μόνωσης με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς. Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η αυτή σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφάλισης.

4.2.4 Σύστημα γείωσης.

Για την σύνδεση των συλλεκτηρίων ζυγών γειώσεως των διαφόρων πινάκων προβλέπονται τα ακόλουθα:

Οι πίνακες φωτισμού θα συνδεθούν με ανεξάρτητο αγωγό γείωσης προς τον συλλεκτήριο ζυγό γείωσης του γενικού πίνακα. Ο συλλεκτήριος ζυγός γείωσης του γενικού πίνακα θα συνδεθεί προς την τεχνητή γή.

Το σύστημα γείωσης αρχίζει από τον ζυγό (μπάρα) γείωσης του γενικού πίνακα και καταλήγει σε κάθε σημείο ρευματοληψίας, χωρίς να συνδέεται προς άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μη ευρισκόμενα υπό τάση μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ως και όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα, θα γειωθούν στο ίδιο σύστημα γείωσης.

Ο ζυγός (μπάρα) γείωσης του γενικού πίνακα θα συνδεθεί με την τεχνητή γείωση. Η τεχνητή γή θα είναι θεμελιακή γείωση. Γενικά ισχύουν τα προβλεπόμενα από τις οδηγίες της ΔΕΗ για τη γείωση των Υ/Σ – Μ/Τ.

4.2.6 Μονόκλωνοι-πολύκλωνοι αγωγοί.

Οι αγωγοί διατομής μέχρι 4mm² θα είναι μονόκλωνοι. Οι αγωγοί διατομής άνω των 6mm² θα είναι πολύκλωνοι. Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα δίδεται μεγάλη προσοχή να μη δημιουργούνται εγκοπές επί αυτών, οι οποίες θα επιφέρουν ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

4.2.7 Σύνδεση αγωγών.

Η σύνδεση αγωγών διατομής πάνω από 10mm² με τους αγωγούς των πινάκων κλπ, θα πραγματοποιείται με ακροδέκτες συσφικτικού κοχλία και συγκόλλησης.

4.2.8 Προστασία καλωδίων.

Ορατές γραμμές καλωδίων ΝΥΜ ή ΝΥΥ κατά τις οριζόντιες ή κατακόρυφες διαβάσεις τοίχων, δαπέδων ή οροφών προστατεύονται υποχρεωτικά από χαλύβδινο σωλήνα. Επίσης καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ κατά τις κατακόρυφες διαδρομές τους μέσα σε χώρους εγκαταστάσεων (κενά αεραγωγών κτλ.) προστατεύονται καθ'όλο το μήκος τους από χαλύβδινο σωλήνα.

4.2.9 Χρήση καλωδίων.

4.2.9.1 Χρήση καλωδίων ΝΥΑ και ΝΥΜ.

Καλώδια κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών που τροφοδοτούνται από πίνακες φωτισμού διατομής 1,5mm² ή 2,5mm² προβλέπονται από ΝΥΜ. Η χρήση των καλωδίων ΝΥΜ περιορίζεται βασικά σε ορατά κυκλώματα σε τοίχους, ή μέσα σε ψευδοροφές. Κυκλώματα ορατών γραμμών ΝΥΜ κατά τις κατακόρυφες διαδρομές τους μέσα σε χώρους εγκαταστάσεων (κενά αεραγωγών, φωταγωγοί κτλ.) μετατρέπονται σε γραμμές ΝΥΑ και ορατό χαλυβδοσωλήνα εφόσον η κατακόρυφη διαδρομή υπερβαίνει τα 2m και το κύκλωμα δεν συνεχίζεται με ορατή γραμμή καλωδίου.

Γενικώς η μετατροπή ορατών γραμμών καλωδίων ΝΥΜ σε αγωγούς ΝΥΑ μέσα σε σωλήνα χωνευτή ή ορατό επιτρέπεται για λόγους κατασκευαστικούς ακόμη και με τη προφορική έγκριση της επιβλέψεως.

Κυκλώματα και γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών, αυτοματισμού ορατά, προβλέπονται μόνο από καλώδια ή χαλύβδινη σωλήνα σε ορατή εγκατάσταση με αγωγούς ΝΥΑ ή καλώδιο ΝΥΜ. Κυκλώματα και γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών, αυτοματισμού και F.C.U. χωνευτές προβλέπονται από αγωγούς ΝΥΑ και σωλήνες πλαστικούς ή χαλύβδινους σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, τα σχέδια και την Τεχνική Περιγραφή.

4.2.9.2 Χρήση καλωδίων ΝΥΥ.

Η χρήση των καλωδίων ΝΥΥ περιορίζεται μόνο στις τροφοδοτικές γραμμές πινάκων και υποπινάκων και μηχανημάτων μεγάλης ισχύος.

4.3 Σωληνώσεις-συρματώσεις-εξαρτήματα.

Οι χωνευτοί σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης και τα κουτιά οργάνων διακοπής κλπ, 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 διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ, να εξέχουν τόσο, ώστε μετά την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων να βρίσκονται τα χείλη αυτών στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια της στρώσης αυτής.

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

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωληνών χωρίς παρεμβολή κουτιού διακλάδωσης είναι το πολύ (3) τρεις. Οι σωλήνες μεταξύ των κουτιών μπορούν να έχουν δύο (2) το πολύ ενώσεις ανά 3m, δεν επιτρέπεται δε να έχουν ένωση, όταν η απόσταση των κουτιών δεν υπερβαίνει το 1m.

Ενώσεις εντός του πάχους των τοίχων απαγορεύονται.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης και θα είναι απαλλαγμένες παγίδων (σιφώνων). Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα προς την πορεία των στο σημείο εισόδου. Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον 70mm. Η ελάχιστη απόσταση ηλεκτρικών γραμμών από σωλήνες θερμού νερού (κεντρικής θέρμανσης) είναι 20cm.

Οι απολήξεις των σωληνών, τώσον πίσω από τους πίνακες, όσο και στις θέσεις τροφοδότησης φωτιστικών σωμάτων κλπ, ή στις αναμονές, θα εφοδιάζονται με προστόμια τα οποία θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων κατά 2mm.

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

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

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

Η ένωση των αγωγών της γραμμής από NYA με καλώδια NYM, θα γίνεται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Οι σωλήνες μέσα στο σκυρόδεμα θα είναι χαλύβδινοι ή γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες. Οι σωλήνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα επαλείφονται με δύο στρώσεις ασφαλτικής επάλειψης.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου σωλήνων προς την διατομή και τον αριθμό των περιεχομένων αγωγών καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα :

- Μέχρι (4) αγωγοί $1,5\text{mm}^2$ μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-13,5\text{mm}$.
- Από (5) έως (7) αγωγοί $1,5\text{mm}^2$ μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-16\text{mm}$.
- Από (8) έως (12) αγωγοί $1,5\text{mm}^2$ μέσα σε πλαστικό σωλήνα $\Phi-23\text{mm}$ ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-21\text{mm}$.
- Μέχρι (5) αγωγοί $2,5\text{mm}^2$ μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-16\text{mm}$.
- Μέχρι (3) αγωγοί 4mm^2 μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-16\text{mm}$.
- (4-5) αγωγοί 4mm^2 μέσα σε πλαστικό σωλήνα $\Phi-23\text{mm}$ ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-21\text{mm}$.
- Μέχρι (3) αγωγοί 6mm^2 μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-16\text{mm}$.
- (4-5) αγωγοί 6mm^2 μέσα σε πλαστικό σωλήνα $\Phi-23\text{mm}$ ή χαλυβδοσωλήνα $\Phi-21\text{mm}$.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουπιών διακλάδωσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 70mm. Οι ελάχιστες διαστάσεις των κουπιών διακλάδωσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 80x80mm.

4.3.1 Πλαστικοί σωλήνες.

Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου κατά VDE-0605 από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων $\Phi-13,5,-16,-21,-29$ και 36mm ευθείς κατά DIN-49016 (ACF) ή εύκαμπτοι κατά DIN-49018 (ACF). Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης στην εγχώρια αγορά των ανωτέρω χαρακτηριστικών και προς αποφυγή εισαγωγής από το εξωτερικό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελληνικής κατασκευής με τα πλησιέστερα πάχη προς τις ανωτέρω προδιαγραφές. Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση μεταξύ τους με περαστές μούφες κατά DIN-49016, από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Αλλαγές διεύθυνσεως θα γίνονται μόνο με κουτιά ή με καμπύλες με καπάκι από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Μόνο με άδεια της επίβλεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις μικρό κομμάτι εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα.

4.3.1.1 Πλαστικοί σωλήνες πίεσης Satm.

Πλαστικοί σωλήνες πίεσεως 6 bar από PE κατά DIN 8074, λείοι κατάλληλοι για σύνδεση με διπλή μούφα συγκολλήσεως από σκληρό PVC, χωρίς δακτύλιους στεγανότητας, τυποποιημένων διαμέτρων από Φ-90mm μέχρι Φ-110mm.

Χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ.

4.3.1.2 Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου Hellflex.

Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες Hellflex (R) εσωτερικής διαμέτρου Φ-50,-60,-70,-80 και 90mm πάχους αντίστοιχα -4,1,-4,2,-4,6,-4,9, και 5,2mm.

Είναι κατασκευασμένοι από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερική σπείρα από σκληρό PVC. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους, αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία π.χ. σε οδεύσεις μέσα στο μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

4.3.2 Χαλύβδινοι σωλήνες.

Χαλύβδινοι σωλήνες με ή χωρίς εσωτερική μόνωση κατά DIN και VDE-0805 (A) σύμφωνοι με το άρθρ.145 παρ.4 των κανονισμών, ελικοτομημένοι, κατάλληλοι για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό τυποποιημένων διαμέτρων Φ-13.5,-16,-21,-29 και 36mm ευθείς ή εύκαμπτοι.

Είναι ειδικοί σωλήνες για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαλύβδινοι με ραφή πάχους τουλάχιστον 1mm, εσωτερική μονωτική επένδυση σύμφωνα με τον αρ.146 παρ.Φ1 598/55. Οι χαλυβδοσωλήνες χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται μηχανική αντοχή καθώς επίσης σε υγρούς χώρους. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να βιδώνονται μεταξύ τους και κουτιά διακλάδωσης κλπ., ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

4.3.2.1 Χαλύβδινοι σωλήνες γαλβανισμένοι.

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι χωρίς εσωτερική μόνωση μέσου βάρους (κόκκινη επικέττα) ISO-Light ή DIN-2439B, ελικοτομημένοι με εξαρτήματα σύνδεσης από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, γαλβανισμένα, σκέτα (χωρίς ενισχυμένα χείλη), τυποποιημένων διατομών από Φ-11/2" μέχρι Φ-6".

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες:

Είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με λεπτά τοιχώματα (κίτρινη επικέττα). Οι συνδέσεις και καμπυλώσεις τους γίνονται όπως των υδραυλικών σωλήνων. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ιδιαίτερα αυξημένων απαιτήσεων μηχανικής αντοχής (π.χ. ορατές οδεύσεις σε δάπεδα). Δεν έχουν εσωτερική μονωτική επένδυση και απαγορεύεται η τοποθέτηση αγωγών μέσα σ'αυτούς.

4.4 Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ).

Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ) από φύλλο γαλβανισμένης χαλυβδολαμαρίνας κατά DIN-49020 με ή χωρίς πλαστικό μανδύα, κατάλληλοι για σύνδεση προς άλλους σωλήνες ή συσκευές με ειδικούς συνδέσμους (ρακόρ) από επνικελωμένο ορείχαλκο με αντίστοιχο σπείρωμα τυποποιημένων ονομαστικών διαμέτρων Φ-13.5, -16, -21, -29, -36 και 42mm.

Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες "σπιδράλ":

Αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηροελασμάτινου φλοιού που θα υποκαταστήσουν τους ευθείς χαλύβδινους σε υγρούς χώρους. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

4.4.1 Εύκαμπτοι σωλήνες.

Οι εύκαμπτοι σωλήνες (φλεξίμπλ) είτε μεταλλικοί είτε πλαστικοί οδεύουν συνεχείς και απαγορεύεται να έχουν μούφες ή άλλου είδους ενώσεις. Μπορεί όμως να διακόπτονται από κουτιά διακλαδώσεως.

4.5 Γενική χρήση σωλήνων για αγωγούς και καλώδια.

Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, όταν χρησιμοποιούνται με αγωγούς ΝΥΑ, θα φέρουν υποχρεωτικά εσωτερική μονωτική επένδυση (μόνωση), ενώ όταν χρησιμοποιούνται με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ μπορεί και να μην έχουν μονωτική επένδυση.

Η χρήση των σωλήνων για αγωγούς ή καλώδια σε σχέση με τα διάφορα οικοδομικά υλικά και την θέση τους στα διάφορα μέρη του κτιρίου για χωνευτή εγκατάσταση προβλέπεται ως εξής:

- οπτοπλινθοδομή ή τοιχείο beton με επίχρισμα ή τοιχώματα υγρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- τοιχώματα ξηρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- γυμνό εμφανές (beton): χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί.
- δάπεδα από γαρμπιλομπετόν, γαρμπιλομωσαϊκό, γκρομπετόν: χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί ή γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες ή πλαστικοί σωλήνες πίεσης ή εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες.
- έδαφος φυσικό ή καλυμμένο με γκρό-μπετόν: πλαστικοί σωλήνες πίεσης.

4.6 Ενώσεις σωλήνων.

Στη περίπτωση που η τροφοδοτική γραμμή είναι ορατό καλώδιο (όπως π.χ. σε ανεμιστήρες αεραγωγών στην οροφή των χώρων εγκαταστάσεων) τότε ο εύκαμπτος σωλήνας θα συνδεθεί σε κουτί χυτοσιδηρό που θα στερεωθεί στον τοίχο ή στην οροφή, στο τέρμα του ορατού καλωδίου αλλά χωρίς να διακοπεί το τροφοδοτικό καλώδιο. Η σύνδεση μεταλλικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) με χαλυβδοσωλήνα θα γίνεται κοχλιωτή μέσω μούφας και επνικελωμένου ορειχάλκινου ρακόρ. Η σύνδεση πλαστικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) προς πλαστικούς σωλήνες κυρίως (αλλά και γαλβανισμένους όπου απαιτηθεί) θα γίνει με διπλή μούφα πλαστική συγκολλησεως από σκληρό PVC.

Σύνδεση πλαστικών σωλήνων προς χαλύβδινους της ίδιας ή διαφορετικής διαμέτρου γίνεται μόνο μέσω χυτοσιδηρού κουπιού διακλαδώσεως χαλυβδοσωλήνα. Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί συνδέονται με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες μέσω μούφας είτε ηλεκτρικού χαλυβδοσωλήνα είτε γαλβανισμένου μολυβδοσωλήνα ή συστολής γαλβανισμένης τύπου Αμερικής ή μέσω χυτοσιδηρού κουπιού διακλάδωσης. Συστολές γαλβανισμένες τύπου Αμερικής θα χρησιμοποιηθούν επίσης για τη σύνδεση των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και προς χυτοσιδηρά κουτιά διακλάδωσης ή γενικά όπου απαιτείται για την προσαρμογή των διαμέτρων. Πλαστικοί σωλήνες πίεσης θα συνδέονται με γαλβανισμένους σωλήνες μέσω διπλής μούφας συγκόλλησης από σκληρό PVC με ή χωρίς τη βοήθεια γαλβανισμένων διαστολών και μικρού κομματιού γαλβανισμένου σωλήνα για την προσαρμογή των διαμέτρων.

4.7 Οχετοί καλωδίων.

4.7.1 Σχάρες καλωδίων.

Οι σχάρες καλωδίων προβλέπονται από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με διατρήσεις επιμήκεις, ώστε να μπορούν να δεθούν επάνω στην σχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps) σε περίπτωση που η σχάρα δεν είναι οριζόντια. Το πάχος της λαμαρίνας δεν θα είναι μικρότερο από 1,50mm. Το βάθος των σχαρών θα είναι 35mm.

Η εσωτερική επιφάνεια των σχαρών καλωδίων πρέπει να είναι τελείως λεία, δηλαδή να μην παρουσιάζονται "γραιζία" από τη διαμόρφωση.

Για παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις (οριζόντιες ή κατακόρυφες συστολές) ή διαστολές για μετάβαση σε σχάρα διαφορετικού πλάτους, θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα εξαρτήματα, επίσης από λαμαρίνα επιψευδαργυρωμένη.

Για τις συνδέσεις μεταξύ των σχαρών, καθώς και με τα ειδικά εξαρτήματα, θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι χωρίς κοχλίες.

Η ανάρτηση των σχαρών θα γίνει με ειδικούς βραχίονες στήριξης ("κονσόλες") στον τοίχο ή με αναρτήρες από την οροφή. Η απόσταση μεταξύ των σημείων ανάρτησης θα είναι οπωσδήποτε μικρότερη ή ίση από 1m. Η απόσταση ανάρτησης θα εξαρτηθεί από το βάρος των καλωδίων προσαυξημένο κατά 50% τουλάχιστο.

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά στήριξης των σχαρών θα είναι επιψευδαργυρωμένα. Στις μεταλλικές σχάρες μπορούν να οδεύουν εκτός από τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων και καλώδια ασθενών. Στην περίπτωση αυτή η σχάρα θα έχει μεταλλικό χώρισμα σε όλο το μήκος των ίδιων χαρακτηριστικών ή θα χρησιμοποιηθεί με την ίδια ανάρτηση δεύτερη σχάρα μικρότερου πλάτους.

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές τυποποιημένες από διάτρητη, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους κατ'ελάχιστον 1,50mm με πλευρικό ύψος 35mm.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξης τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξεως, ταύ, υλικά συνδέσεως και στερεώσεως, κλπ.) επίσης γαλβανισμένα. Οι σχάρες και οι ορθοστάτες θα είναι υπολογισμένοι έτσι ώστε να μπορούν να σηκώσουν το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σ'αυτές και το βάρος ενός ατόμου χωρίς να παρουσιάσουν παραμόρφωση.

4.8 Στηρίγματα ορατών σωληνώσεων.

Τα στηρίγματα ορατών σωληνών θα είναι διμερή από γαλβανισμένο χάλυβα κατάλληλα είτε για απ'ευθείας κάρφωμα επί του τοίχου, είτε για κοχλίωση σε κοχλία M-6 βυθισμένο στον τοίχο για σωλήνες διαμέτρου Φ-13.5,-16, -21,-29,-36 και 42mm και κατά τέτοιο τρόπο κατασκευασμένα, ώστε οι σωλήνες να απέχουν από την τελική επιφάνεια του τοίχου τουλάχιστον 2cm.

Στηρίγματα καλωδίων.

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρής κατασκευής, από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές.

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

4.8.1 Στηρίγματα ορατών καλωδίων τύπου NYM ή NYG.

Προβλέπονται δύο (2) είδη στηριγμάτων δηλαδή στηρίγματα διμερή από πλαστική ύλη για ένα μεμονωμένο καλώδιο (μέχρι δύο καλώδια το πολύ σε παράλληλες διαδρομές) είτε τύπου σιδηροδρόμου, κατάλληλα για περισσότερα καλώδια σε παράλληλη διαδρομή.

Απλά στηρίγματα:

Τα απλά στηρίγματα καλωδίων (εξωτερική διάμετρος καλωδίων από 5-45mm το πολύ) θα είναι διμερή πλαστικά κατάλληλα για την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου που στηρίζουν και τέτοιας μορφής ώστε το καλώδιο να απέχει από την τελική επιφάνεια του τοίχου τουλάχιστο 10mm, τύπου HANSA ή ISO, με πάνω μέρος (συγκράτηση καλωδίου) βιδωτό με δύο βίδες.

4.9 Ρευματοδότες – Διακόπτες

Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, διπολικοί με πλευρική γείωση, τύπου "σούκο" βάσης πορσελάνης έντασης 16A, τάσης 250V σύμφωνα με το DIN-49446.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής και με βάση από πορσελάνη. Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10A, 250V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10A, 250V 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 16A, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 16A, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου "σούκο", κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

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

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16A/250V. Οι ακροδέκτες των ρευματοδοτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος.

Όλοι οι ρευματοδότες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου κατασκευής, ώστε να έχουν και ίδια εμφάνιση.

Η μορφή των διακοπών επαφείται στην επιβληπεύουσα αρχή. Το πλήθος των μπουτόν κάθε διακόπτη φαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

4.9.1 Ρευματοδότης χωνευτός "σούκο".

Θα έχει πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος "σούκο"). Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

4.9.2 Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός "σούκο".

Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση. Το στέλεχος του θα βρίσκεται μέσα σε κουτί από μονωτική ύλη με παρέμβυσμα. Ο ρευματοδότης θα καλύπτεται με στρεφόμενο κάλυμμα.

4.9.3 Ρευματοδότης στεγανός τριφασικός.

Ο ρευματοδότης αυτού του τύπου θα είναι πενταπολικός (3-φάσεις-ουδέτερος-γείωση). Θα είναι βιομηχανικού τύπου, βαρείας κατασκευής, στεγανός με βαθμό προστασίας IP-44, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Θα είναι σύμφωνος με το VDE-0623.

4.10 Κουτιά και εξαρτήματα.

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλάδωσης καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος σε 70mm.

α. Κουτιά διακλάδωσης καλωδίων NYM ή NYY.

Τα κουτιά διακλάδωσης των ορατών καλωδίων NYM ή NYY θα είναι τύπου ανθυγρού από ειδικό πλαστικό (dugorplastic) εσωτερικής διαμέτρου Φ -70mm προστασίας IP-54 τουλάχιστον, έστω και αν ο χώρος όπου βρίσκονται είναι ξηρός, το πολύ μέχρι (4) εισόδων-εξόδων.

Οι εισοδοί-εξοδοί θα είναι ελικοτομημένες με σπείρωμα Pg16 για την κοχλίωση στυπιοθλιπτών από ειδικό πλαστικό με ελαστικά παρεμβύσματα για καλώδια διαμέτρου 9-15mm.

Για καλώδια με μεγαλύτερη διάμετρο από Φ -15mm ή σε περίπτωση που χρειάζονται περισσότερες εισοδοί-εξοδοί από (4) ανά σημείο διακλάδωσης θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά 100x100x45mm ή ορθογώνια 100x125x50mm με ελικοτόμηση Pg16 και Pg21mm αντίστοιχα. Οι χρησιμοποιούμενοι στυπιοθλίπτες θα είναι κατάλληλοι για κοχλίωση στις αντίστοιχες εισόδους Pg16 ή Pg21 και κατάλληλοι για καλώδια 9-15mm (Pg16), 11-19mm (Pg21), και 15-27mm (Pg29).

β. Κουτιά διακλάδωσης πλαστικών σωλήνων.

Τα κουτιά διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις θα είναι από ειδικό πλαστικό υλικό (dugorplastic) διαμέτρου Φ -70mm και βάθος 34mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ -13,5mm και πλαστικό κάλυμμα κουμπωτό (snap-in). Κουτιά

κυκλικής μορφής θα χρησιμοποιηθούν το πολύ μέχρι τέσσερις διευθύνσεις σωλήνων (εισόδους-εξόδους). Για περισσότερες διευθύνσεις θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαστάσεων 80x80x50mm και 100x100x50mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ-16 αφ'ενός και Φ-16 και 21mm αφ'ετέρου.

γ. Κουτιά τοίχου μη στεγανών διακοπών και ρευματοδοτών.

Τα κουτιά διακοπών και ρευματοδοτών (μη στεγανών) για χωνευτή κατασκευή θα είναι από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαμέτρου 58mm και βάθους 38mm περίπου με χτυπημένα ανοίγματα Φ-13.5mm με ή χωρίς λαιμούς στις εισόδους.

δ. Κουτιά διακλαδώσεων για χαλύβδινους σωλήνες.

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg13.5 και Pg16.

Τα κουτιά διακλαδώσεων των χαλυβδίνων ηλεκτρικών σωλήνων Pg13.5 και Pg16 θα είναι χυτοσιδηρά εσωτερικής διαμέτρου Φ-70mm και βάθους 38mm με μονωτική επένδυση με τρεις ή τέσσερις εισόδους-εξόδους κοχλιοτομημένες για τον αντίστοιχο σωλήνα (Pg13.5 και Pg16) με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα και ελαστικό παρέμβυσμα (τσιμούχα). Είσοδος του κουτιού που δεν θα χρησιμοποιηθεί θα φέρει χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα) αντιστοίχης ελικοτομήσεως.

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg16.-21.-29 και -36.

Τα κουτιά διακλάδωσης για τους ανωτέρω σωλήνες θα είναι χυτοσιδηρά, τετράγωνα διαστάσεων 90x90x45 mm για σωλήνες Pg36, με μονωτική επένδυση και κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα, ικανού πάχους με ελαστικό παρέμβυσμα. Τα κουτιά θα έχουν κοχλιοτομημένα ανοίγματα για τις αντίστοιχες σωληνώσεις. Όλες οι εισοδοί που δεν θα χρησιμοποιηθούν από σωλήνες θα κλειστούν με χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα).

4.10.1 Διακλαδωτήρες.

Οι διακλαδωτήρες που θα τοποθετηθούν μέσα στα κουτιά θα είναι πορσελάνης με επνικελωμένες ορειχάλκινες επαφές και κοχλίες, απαγορευομένης της χρησιμοποίησεως διακλαδωτήρων βακελίτη ή άλλου υλικού (π.χ. κάψες). Οι διακλαδωτήρες θα είναι κατάλληλοι για τη διατομή των αγωγών που πρόκειται να διακλαδώσουν. Ειδικώς οι διακλαδωτήρες των χυτοσιδηρών κουτιών οροφής που θα ενσωματωθούν στο ξυλότυπο θα στερεωθούν με βίδες στον πυθμένα του κουτιού.

4.11 Κυκλώματα φωτισμού.

Η ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φωτισμού, κινήσεως, τηλεχειρισμού και ελέγχου είναι 1,5mm² και ρευματοδοτών 2,5mm². Η ελάχιστη διάμετρος σωλήνων όλων των κυκλωμάτων και συστημάτων θα είναι Φ-13,5mm. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι Φ-70mm, οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διέλευσης των συστημάτων ασθενών ρευμάτων θα είναι 75x75mm.

4.12 Θέσεις ρευματοδοτών.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων καθώς και των φωτιστικών σωμάτων, εφόσον δεν ορίζονται στην αρχιτεκτονική μελέτη, καθορίζονται από την επίβλεψη, του εργολάβου υποχρεούμενου να την συμβουλευτείται τακτικώς και ανελλιπώς.

Τονίζεται εδώ ότι δεν μπορούν να γίνουν χαράξεις από τις κατόψεις των Η/Μ σχεδίων.

4.13 Τροφοδοσία συσκευών. Πινάκων κτλ.

Τροφοδοτικές γραμμές πινάκων από καλώδια ΝΥΥ όπως επίσης και τροφοδοτικές γραμμές κυκλωμάτων κινήσεως πλύν αυτοματισμών οδεύουν χωρίς καμία διακοπή από τον πίνακα αναχώρησής τους μέχρι τον πίνακα ή τον κινητήρα του προορισμού τους.

Συνδέσεις τροφοδοτικών καλωδίων πινάκων ή συσκευών που οδεύουν μέσα στο έδαφος γυμνά σε χαντάκι ή σε σωλήνα απαγορεύονται απολύτως.

4.14 Ηλεκτρικοί πίνακες.

Οι πίνακες θα κατασκευασθούν και θα συναρμολογηθούν στο εργοστάσιο ή στο εργαστήριο κατασκευής τους και θα μεταφερθούν στο εργοτάξιο έτοιμοι για σύνδεση. Όλοι οι πίνακες τύπου ερμαρίου θα πληρούν τις προδιαγραφές VDE-0100 παρ.3b και παρ.30b. Οι πίνακες τύπου επιδαπέδιων ερμαρίων (πεδίων) θα πληρούν τις προδιαγραφές VDE-0860 (teil 5).

4.14.1 Τύποι ηλεκτρικών πινάκων.

4.14.1.1 Πεδίο χαμηλής τάσης

Το πεδίο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα DKP πάχους 2mm. Η χημική σύσταση και τα μηχανικά χαρακτηριστικά του χαλυβδοελάσματος θα δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Χημική σύσταση (Chemical Composition)						
Είδος	C	MN	S	P	SI	AL
DKP	0,03-0,09	0,20-0,35	0,01-0,02	0,01-0,02	0,03MAX	0,02-0,07
Μηχανικές ιδιότητες (Mechanical properties)						
Είδος	Y.S. (KGS/MM ²)	T.E. (KGS/MM ²)	ELONG (%)	HARDNESS (HRB)	FINISH ROUGHNESS (MIN)	
DKP	21-24	30-33	35-38	46-54	30-50	

- Το πεδίο θα είναι πλήρως τυποποιημένο τύπου "module" και θα αποτελείται από τμήματα πλήρως κατεργασμένα και διαμορφωμένα προ της βαφής τους. Μετά την βαφή δεν θα πραγματοποιείται καμία κατεργασία στα τμήματα του πεδίου και η συναρμολόγηση του θα γίνεται με τη χρήση κοχλιών και περικοχλίων, όχι ηλεκτροκόλλησης. Με αυτόν τον τρόπο η συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση του πεδίου θα είναι πολύ εύκολη, δεν θα αλλοιώνει καθόλου την επιφάνεια των μερών του και θα επιτυγχάνεται επεκτασιμότητά του προς τις 2 κατευθύνσεις.
- Το πεδίο θα αποτελείται από ένα μεταλλικό τυποποιημένο πλαίσιο. Τα πλαίσια τμήματα του πλαισίου θα διαθέτουν τυποποιημένες σπές σχήματος οβάλ έτσι ώστε να υπάρχει ευχέρεια στην εύκολη τοποθέτηση, αποσυναρμολόγηση κι ευθυγράμμιση όλων των εξαρτημάτων και ηλεκτρολογικών υλικών που τοποθετούνται στο εσωτερικό του. Τα πλαίσια και πάνω καλύμματα του πεδίου θα είναι προτρυπημένα και θα τοποθετούνται με τη χρήση κοχλιών και περικοχλίων.

- Επιπλέον, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικά εξαρτήματα για τη στήριξη των ηλεκτρολογικών υλικών και των καλωδίων εισόδου ή αναχώρησης εντός του πεδίου. Θα είναι τυποποιημένα, διαμορφωμένα και προτρυπημένα. Στη συνέχεια, θα επιψευδαργυρώνονται με επιφάνεια 672 πάχους 8μm κατά DIN5961.
- Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που χρησιμοποιούνται για τη στήριξη των εξωτερικών καλυμμάτων και στο εσωτερικό του πεδίου θα είναι γαλβανισμένοι κι επιπλέον θα υφίστανται την προηγούμενη διαδικασία επιψευδαργύρωσης που περιγράφηκε.
- Οι μεντεσέδες θα είναι Γερμανικής κατασκευής κατά DIN7349, τηλεσκοπικοί, ανοδούμενοι, με τρία σημεία στήριξης, ενώ η κατεργασία τους δεν θα γίνεται από ρεβόλβερ. Θα κατασκευάζονται από μασίφ σίδηρο και θα είναι γαλβανισμένοι ηλεκτροστατικά. Οι πύροι θα κατασκευάζονται από μπρούντζο και θα είναι χρωμιωμένοι. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα εγγυώνται σωστή μακροχρόνια λειτουργία, αντοχή, ασφάλεια και πλήρη απουσία θορύβου ή τριγμών.
- Όλοι οι χειρισμοί του πεδίου θα πραγματοποιούνται από το εμπρός μέρος του ενώ θα δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης και από το πίσω μέρος (κάλυμμα με μεντεσέδες).
- Οι διακόπτες θα καλύπτονται με μεταλλικά επικαλυπτικά φύλλα χαλυβδοελάσματος αφήνοντας μόνο τα χειριστήρια τους ορατά. Έτσι θα επιτυγχάνεται απόλυτη ασφάλεια χειρισμών, αποκλείοντας την επαφή του χειριστή με οποιοδήποτε , υπό τάση μέρος του πεδίου.
- Στην πρόσοψη του πεδίου θα τοποθετούνται ευδιάκριτες πινακίδες κινδύνου παρουσίας τάσης 400V.
- Στην οροφή του πεδίου θα τοποθετούνται μεταλλικοί κρίκοι ανέλκυσης για την εύκολη μετακίνησή του. Κάθε πεδίο θα μπορεί να μεταφέρεται ανεξάρτητα και να επιτυγχάνεται ευελιξία κι επεκτασιμότητα. Τα πεδία θα διαθέτουν κατάλληλα σημεία μηχανικής διασύνδεσης και διασύνδεσης των ζυγών χαλκού (Cu) ώστε να συνδέονται με άλλα πεδία εύκολα και με ασφάλεια.

ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΒΑΦΗ:

- Τα τμήματα του μεταλλικού πλαισίου του πεδίου και τα εξωτερικά του καλύμματα θα ακολουθούν την εξής διαδικασία ηλεκτροστατικής βαφής:
- **Προεργασία:** Απολάδωση και φωσφάτωση με 2πλό ψεκασμό, πλύση και στέγνωμα για να επιτευχθεί η καλύτερη πρόσφυση του χρώματος και η αποφυγή της οξειδωσης.
- **Βαφή:** Ψεκασμός με πολυεστερική πούδρα (κονίαμα) ρητίνης μίγματος "epoxy polyester" φορτισμένη θετικά, ενώ το μέταλλο φορτίζεται αρνητικά.
- **Πολυμερισμός:** Θα εισάγεται σε θερμοκρασία 200°C για να πολυμεριστεί η πούδρα και να επιτευχθεί καλύτερη πρόσφυση.
- Το τελικό πάχος της βαφής θα είναι 70-100μm και το χρώμα θα είναι τύπου RAL7032 (γκρι).
- **Ποιοτικός έλεγχος:** Πάχους ηλεκτροστατικής βαφής (50-100 μικρά) με ηλεκτρονικό μικρόμετρο.

Ο ηλεκτρικός πίνακας τύπου πεδίων θα συνοδεύεται από πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του καθώς και κατασκευαστικά σχέδια με τις διαστάσεις και τη μορφή της πρόσοψης (layout). Η εταιρία κατασκευής του Πίνακα Χ.Τ. θα είναι πιστοποιημένη σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2000.

4.14.2 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών μη στεγανοί (ενδ.τύπος Stab της Siemens).

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι μπροστινής όψης, τύπου ερμαρίου, με μπροστινή πόρτα προστασίας IP-41 κατά DIN-40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών, κλπ.

Θα είναι τύπου Stab-SIEMENS και θα αποτελούνται από τα κάτωθι στοιχεία:

- πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο).
- μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους τουλάχιστον 1,5mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο στο πίσω τμήμα και χαλυβδόφυλλο βαμμένο με αντιδιαβρωτική βαφή στο μπροστά τμήμα). Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Προκειμένου να ξεκινήσει η κατασκευή θα προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη. Για πίνακες που τοποθετούνται σε εσοχή και προβλέπεται ξεχωριστή πόρτα εσοχής δεν απαιτείται η περιγραφόμενη μεταλλική θύρα.

4.14.3 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών στεγανοί.

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με την διαφορά ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP-54 κατά DIN-40050. Η προστασία IP-54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού.

Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

4.14.4 Μεταλλικοί πίνακες τύπου Pillar

Τα κιβώτια τύπου Pillar θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβοέλασμα ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ πάχους 2mm. Η χημική σύσταση και τα μηχανικά χαρακτηριστικά του χαλυβοελάσματος δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Χημική σύσταση (Chemical Composition)						
Είδος	C	MN	S	P	SI	AL
ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ	0,03-0,09	0,20-0,35	0,01-0,02	0,01-0,02	0,03MAX	0,02-0,07

Μηχανικές ιδιότητες (Mechanical properties)					
Είδος	Y.S. (KGS/MM ²)	T.E. (KGS/MM ²)	ELONG (%)	HARDNESS (HRB)	FINISH ROUGHNESS (MIN)
ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ	21-24	30-33	35-38	46-54	30-50

- Τα κιβώπια τύπου Pillar θα είναι πλήρως τυποποιημένα και θα αποτελούνται από τμήματα πλήρως κατεργασμένα και διαμορφωμένα προ της βαφής τους. Μετά την βαφή δεν θα πραγματοποιείται καμία κατεργασία στα τμήματα των κιβωτίων τύπου Pillar και η συναρμολόγηση τους θα γίνεται με τη χρήση κοχλιών και περικοχλίων, όχι ηλεκτροκόλλησης.
- Επιπλέον, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικά εξαρτήματα για τη στήριξη των ηλεκτρολογικών υλικών και των καλωδίων εισόδου ή αναχώρησης. Θα είναι τυποποιημένα, διαμορφωμένα και προτρυπημένα. Στη συνέχεια, θα επιψευδαργυρώνονται με επιφάνεια 672 πάχους 8μm κατά DIN5961.
- Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που χρησιμοποιούνται θα είναι γαλβανισμένοι κι επιπλέον θα υφίστανται την προηγούμενη διαδικασία επιψευδαργύρωσης που περιγράφηκε.
- Οι μντεσέδες θα είναι Γερμανικής κατασκευής κατά DIN7349, τηλεσκοπικοί, ανοδούμενοι, με τρία σημεία στήριξης, ενώ η κατεργασία τους δεν θα γίνεται από ρεβόλβερ. Θα κατασκευάζονται από μασίφ σίδηρο και θα είναι γαλβανισμένοι ηλεκτροστατικά. Οι πύροι θα κατασκευάζονται από μπρούντζο και θα είναι χρωμιωμένοι. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα εγγυώνται σωστή μακροχρόνια λειτουργία, αντοχή, ασφάλεια και πλήρη απουσία θορύβου ή τριγμών.
- Η οροφή των κιβωτίων τύπου Pillar θα είναι δίριχτη και θα φέρει προεξοχή τουλάχιστον 5 cm για την απορροή των βρόχινων υδάτων.
- Η βάση του θα είναι κατασκευασμένη από γωνία ισοσκελή διαστάσεων 40 x 40 x 4 mm.
- Θα έχουν θυρίδες ελέγχου από *plexiglass* στις πόρτες που επικοινωνούν με το εσωτερικό της κατασκευής.

ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΒΑΦΗ

Τα μεταλλικά τμήματα των κιβωτίων τύπου Pillar ακολουθούν την εξής διαδικασία ηλεκτροστατικής πολυεστερικής βαφής:

- Προεργασία: Απολάδωση και φωσφάτωση με διπλό ψεκασμό, πλύση και στέγνωμα για να επιτευχθεί η καλύτερη πρόσφυση του χρώματος και η αποφυγή της οξειδωσης.
- Βαφή: Ψεκασμός με πολυεστερική πούδρα (κονίαμα) ρητίνης μίγματος "epoxy polyester" φορτισμένη θετικά, ενώ το μέταλλο φορτίζεται αρνητικά.
- Πολυμερισμός: Θα εισάγεται σε θερμοκρασία 200°C για να πολυμεριστεί (λιώσει) η πούδρα και να επιτευχθεί καλύτερη πρόσφυση.
- Το τελικό πάχος της βαφής θα είναι 70-100μm και το χρώμα θα είναι τύπου RAL7038 (γκρι).
- Ποιοτικός έλεγχος: Πάχους ηλεκτροστατικής βαφής (50-100 μm) με ηλεκτρονικό μικρόμετρο.

Τα κιβώπια τύπου Pillar θα συνοδεύονται από πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του καθώς και κατασκευαστικά σχέδια με τις διαστάσεις και τη μορφή της πρόσφυσης (layout). Θα είναι στεγανά με βαθμό προστασίας IP65 & συνοδεύονται από πιστοποιητικά τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529.

4.15.1 Πίνακας μέσης τάσης.

Ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελείται από κατάλληλο αριθμό κυβελών (μία κυβέλη εισόδου και μία κυβέλη τροφοδότησης του μετασχηματιστή).

Τα πεδία θα είναι μεταλλοενδεδυμένα πεδία κατάλληλα για αυτοί-στάμενη εσωτερική εγκατάσταση. Θα περιέχουν εξοπλισμό σταθερού τύπου και θα είναι τύπου module για κάλυψη μελλοντικών αναγκών με την απλή προσθήκη νέων πεδίων από τις δύο πλευρές. Η εγκατάστασή τους θα είναι εύκολη και θα γίνεται με απλή στήριξη σε δάπεδο με βίδες M8. Τα πεδία θα είναι εναρμονισμένα μεταξύ άλλων με τις διεθνείς προδιαγραφές IEC 298, 129, 694, UTE NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160 και EDFHN64S41,HN64S43.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας των πεδίων είναι :IP2XC.

Η βαφή θα είναι RAL 9002, πάχους τουλάχιστον 50 μ από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα βάσει της τυποποίησης MG. Η κατασκευή των πεδίων θα είναι εναρμονισμένη με τον κανονισμό ποιότητας ISO9001 και θα υπάρχουν διαθέσιμα τα σχετικά πιστοποιήτικα.

Σε κάθε πεδίο θα προβλέπονται όλες οι αναγκαίες μηχανικές μανδαλώσεις για την ασφάλεια του προσωπικού και τη σωστή διαδοχή χειρισμών.

Κάθε πεδίο θα αποτελείται από πέντε (5) διαμερίσματα:

α. Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού: Θα περιέχει τον διακόπτη φορτίου και το γειωτή σε κλειστό κέλυφος με αέριο SF6 σε χαμηλή πίεση και χωρίς ανάγκη για συντήρηση, για τριάντα (30) χρόνια κανονικής λειτουργίας. Ο αποζεύκτης ή ο διακόπτης φορτίου θα στερεώνεται οριζόντια και η επαλήθευση της θέσης των επαφών είναι ορατή από το μπροστινό τμήμα του πεδίου.

β. Διαμέρισμα μπαρών: Θα είναι στο πίσω μέρος του πεδίου. Θα περιλαμβάνει τρεις παράλληλες οριζόντια στερεωμένες μπάρες οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από ηλεκτρολυτικό χαλκό και έχουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση στο διαμέρισμα αυτό θα είναι δυνατή μόνο από πάνω μετά την μετακίνηση ενός μεταλλικού καλύμματος που θα φέρει προειδοποιητική ένδειξη.

γ. Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος: Τα πεδία θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να δέχονται για σύνδεση καλώδια ξηρού τύπου αλλά και εμποπισμένου χαρτίου. Η σύνδεση θα γίνεται από το κάτω και μπροστινό μέρος του πεδίου με εύκολο τρόπο. Η πρόσβαση θα είναι δυνατή μόνο όταν ο γειωτής είναι κλειστός και μετά την αφαίρεση του μπροστινού καλύμματος.

δ. Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας: Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του διακόπτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις για τους χωρητικούς καταμεριστές.

Στην πρόσοψη θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός καθώς και μεταλλικές ζπινακίδες που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του πεδίου.

ε. Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως: Θα βρίσκεται στο πάνω μέρος της καμπίνας και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά της χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα όταν υπάρχει καθώς και κάποιου βοηθητικού εξοπλισμού. Όταν οι ανάγκες απαιτούν μεγαλύτερο διαμέρισμα χαμηλής τάσης τότε θα είναι δυνατόν να αυξηθεί το υπάρχον διαμέρισμα με την προσθήκη ενός επιπλέον μεταλλικού κιβωτίου στο πάνω μέρος του πεδίου. Τότε το ύψος του πεδίου θα αυξάνεται αλλά ποτέ δε θα ξεπερνά τα 2225 mm.

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού θα είναι τα παρακάτω:

Τάση λειτουργίας	:	20kV.
Μέγιστη τάση λειτουργίας:	:	24kV.
Ονομαστική ένταση	:	630A.
Ονομαστική ισχύς διακόπτης	:	250MVA.
Τάση δοκιμής προς γη (1min)	:	50kV.
Κρουσική τάση	:	125kV.
Αντοχή ζυγών σε ένταση βραχυκύκλωσης:	:	16kA/1sec.

4.15.2 Εξοπλισμός κυψελών μέσης τάσης.

1. ΠΕΔΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ Μ.Τ.

Γενικές διαστάσεις Π Χ Β Χ Υ : 375 Χ 940 Χ 1600 mm.

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.
- Υποδοχές για τη σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων.
- Τρία Αλεξικέραυνα γραμμής 21kV/10KA.

2. ΠΕΔΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ Μ/Σ

Γενικές διαστάσεις Π Χ Β Χ Υ : 375 Χ 940 Χ 1600 mm.

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630a.
- Διακόπτη φορτίου SF6 24kV, 630A, 16kA/1sec, 50/125kV, σε κοινό κέλυφος με γειωτή, σε περιβάλλον SF6.
- Μηχανική ένδειξη για την κατάσταση των ασφαλειών.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.
- Γειωτή με ικανότητα ζεύξεως στο βραχυκύκλωμα (MAKE PROOF).
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας C11 για τον ασφαλειοδιακόπτη φορτίου και το γειωτή, που περιλαμβάνει πηνίο εργασίας 230V, 50Hz.
- Τρεις (3) ασφάλειες τύπου FUSARC 24kV/16A με striker pin.
- Υποδοχές για τη σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων.
- Βοηθητικές επαφές (2NO + 2NC).

4.15.3. Ακροκιβώτια.

Τα ακροκιβώτια θα είναι εσωτερικού χώρου μονοπολικά πλήρη με όλα τα εξαρτήματά τους, και κατάλληλα για τερματισμό μονοπολικών χάλκινων καλωδίων 20KV τύπου N2XSY και διατομής 50mm².

Τα ακροκιβώτια θα έχουν πλαστική μόνωση και θα είναι ανθεκτικά σε κρουστικό ρεύμα 100A.

4.15.4. Ζυγοί.

Οι ζυγοί κατασκευάζονται από σκληρό ηλεκτρολυτικό χαλκό και βρίσκονται σε χωριστό μεταλλικό χώρο μέσα στην κυψέλη.

Στο χώρο των ζυγών δεν θα περιλαμβάνεται στοιχείο ή εξάρτημα που χρειάζεται συντήρηση. Η μόνωση των ζυγών θα είναι στερεά. Σε περίπτωση όμως μόνωσης αέρα επιτρέπονται ανοίγματα αερισμού, με τον όρο ότι τα ανοίγματα αυτά δεν θα ελαττώνουν την προστασία του εσωτερικού των πινάκων ή την ασφάλεια προσώπων έξω από τους πίνακες.

4.16 Όργανα και υλικά πινάκων.

4.16.1 Όργανα πινάκων-ασφάλιση κυκλωμάτων-ασφάλειες.

Όλες οι ασφάλειες κυκλωμάτων κινητήρων θα είναι συντηκτικές βραδείας τήξης.

Οι κινητήρες πάνω από 1HP και μέχρι 5HP θα είναι τριφασικοί και εκτός από τις ασφάλειες βραδείας τήξης, θα εκκινούν με αυτόματο διακόπτη. Αυτός ο διακόπτης τοποθετείται μέσα στον πίνακα, έχει δε κουμπιά εκκίνησης στάσης και παρέχει θερμική προστασία από υπερένταση. Τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών θα τοποθετηθούν στο μπροστινό κάλυμμα του πίνακα.

Οι τριφασικοί κινητήρες ισχύος 5HP, όσοι δεν έχουν ενσωματωμένη διάταξη εκκίνησης, θα εκκινούν με αυτόματους διακόπτες "αστέρας-τρίγωνο", που τοποθετούνται μέσα στον πίνακα με τα κατάλληλα θερμικά για υπερένταση και χρονοδιακόπτη. Τάση πηνίων 230V ή 400V. Για τα κουμπιά εκκίνησης ή στάσης, καθώς και για τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών, ισχύουν τα ίδια με τους αυτόματους διακόπτες.

Η ασφάλιση κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών θα γίνεται από μικροαυτόματος, ενδεικτικού τύπου Siemens_WL κατασκευασμένου σύμφωνα με VDE-0641 και DIN-46277.

Οι γενικές ασφάλειες των πινάκων θα είναι συντηκτικές πορσελάνης ταχείας τήξης. Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι 63A θα είναι πορσελάνης κατά VDE-0635 τάσης 500Vac με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσίγγια ταχείας ή βραδείας τήξης ικανότητας διακοπής 70KA. Πάνω από 63A θα είναι μαχαιρωτού τύπου κατά VDE-0660 και DIN-3620 ικανότητας άνω των 100KA τάσης 500Vac.

4.16.2 Μικροαυτόματοι προστασίας γραμμών ή κινητήρων.

Θα είναι κατά VDE-0641/3.64 από ισχυρό ειδικό πλαστικό κατάλληλοι για απευθείας ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε μεταλλική υποδοχή (ράγα) 35mm κατά DIN-46277/3 εντάσεως βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1,5KA σε 400Vac ικανότητας χειρισμών (ηλεκτρικών και μηχανικών) τουλάχιστον-20.000.

Θα μπορούν επίσης να στερεωθούν και με βίδες σε αντίστοιχη υποδοχή.

Οι μικροαυτόματοι θα φέρουν μηχανισμό για την αυτόματη απόξευση σε περίπτωση υπερεντάσεως και υπερφορτίσεως (διμεταλλικό ρελαί) χαρακτηριστικών αναλόγως με τον προορισμό της.

Προστασία γραμμής ή κινητήρων με αντίστοιχα χαρακτηριστικά:

Προκειμένου για μικροαυτόματος προστασίας γραμμής εφ' όσον τροφοδοτούν κυκλώματα λαμπτήρων πυράκτωσης που ελέγχονται από ένα διακόπτη δεν θα φορτίζονται περισσότερο από το μισό της ονομαστικής πηγής τους (π.χ. 10A μόνο μέχρις 1100W). Η

τροφοδότηση των μικροαυτομάτων θα γίνεται από ειδικές μπάρες κατάλληλες για απ' ευθείας τοποθέτηση επί των μικροαυτομάτων γυμνές μεν για μονοφασική τροφοδότηση μονοφασικών μικροαυτομάτων ή ειδικές μπάρες για τριφασική τροφοδότηση μονοφασικών μικροαυτομάτων ή τριφασικών μικροαυτομάτων ικανότητας μέχρις 35A ανά φάση δηλ. μέχρι (12) μονοφασικούς ή (4) τριφασικούς. Σε όλες τις περιπτώσεις οι μπάρες θα φέρουν ειδικούς ακροδέκτες για την τροφοδότησή τους από καλώδια.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με απόξεση και ουδετέρου τότε αυτοί θα συνοδεύονται από ειδική κοινή μπάρα ουδετέρου κατάλληλη για απ' ευθείας τοποθέτηση επί των μικροαυτομάτων.

4.16.3 Αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης τύπου W (μικροαυτόματος).

Ο αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης χρησιμοποιείται για την ασφάλιση ηλεκτρικής γραμμής. Διακόπτει αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος.

Περιλαμβάνει διμεταλλικό στοιχείο για προστασία από υπερένταση και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόξευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Ο ασφαλειοδιακόπτης πρέπει να είναι σύμφωνος προς το VDE-0641 και θα έχει ισχύ απόξευξης 3000A/400V.

Διακόπτει το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκυκλώσεως φθάσει από 3,5-5 φορές την ονομαστική του ένταση και θα είναι κατάλληλος για το λιγότερο 20.000-αποξεύξεις σε πλήρες φορτίο.

Οι διαστάσεις του θα είναι περιορισμένες, θα έχει πλάτος μέχρι:

- μονοπολικός 17,5mm.
- διπολικός 35mm και
- τριπολικός 32,5mm.

Για την στερέωσή του θα είναι εξοπλισμένος με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης σε ράγα.

Για την ηλεκτρική σύνδεσή του θα έχει στην είσοδο ακροδέκτη για αγωγό ως 10mm² και στην έξοδο του ακροδέκτη για αγωγούς ως 2x6mm².

4.16.4 Αυτόματοι προστασίας διαρροής προς γη.

Θα είναι κατά VDE-0664 ρεύματος βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1,5KA μέχρι ονομαστικής έντασης 40A και 2,0KA για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις κατάλληλοι για 20,000-χειρισμούς υπό το ονομαστικό φορτίο με επαφές από υλικό μη συγκολλησιμο. Θα έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν ρεύματα προς γη το πολύ 30mA και να διακόπτουν το κύκλωμα υπό τις συνθήκες αυτές το πολύ σε 30msec. Θα φέρουν επίσης κουμπί δοκιμής λειτουργίας και θα είναι κατάλληλοι για στερέωση σε μπάρα 35mm DIN-46277/3 αλλά και για στερέωση με κοχλίες. Για κυκλώματα άνω των 63A το ρεύμα ενεργοποιήσεως θα είναι το πολύ 300mA.

Όλοι οι πίνακες πλην του Γ.Π.Χ.Τ. θα φέρουν αυτόματο προστασίας διαρροής προς γη ακόμη και εάν αυτό δεν αναγράφεται στα συνημμένα σχέδια της μελέτης.

4.16.5 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών.

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών, 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 κατ'ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα (A)	250	400
Ονομαστική τάση (V)	600	600
Ονομαστική τάση μόνωσης κύριοι αγωγοί (V)	1000	1000
βοηθητικά κυκλώματα (V)	400	400
Ρύθμιση του θερμικού στοιχείου (A)	250	315
Περιοχή ρύθμισης του ηλεκτρομαγνητικού (KA)	1,25-2,5	1,6-3,1
Ονομαστική ικανότητα ζεύξης τάση 400 V (KA/cosφ)	28/0,25	28/0,25
Μηχανική ονομ.διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	6000	6000
Μεγίστη συχνότητα ζεύξης (ζεύξεις /H)	20	20

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα έχουν πηνίο απόζευξης έλλειψης τάσης, θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε κιβώτια πλαστικών διανομών με το χειριστήριο πάνω στο κάλυμμα του κιβωτίου. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP-54 και θα φέρει πλάκα ένδειξης 0-1.

4.16.6 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων.

Για την προστασία των κινητήρων θα τοποθετηθούν αυτόματοι διακόπτες ενδεικτικού τύπου 3VE-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 εκκίνησης 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 ρύθμισης 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 εκκίνησης.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν, ανάλογα του ονομαστικού ρεύματος, κατ'ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα (A)	16	25
Ονομαστική τάση (V)	600	
Ονομαστική τάση μόνωσης		
κύριοι αγωγοί (V)	600	700
βοηθητικά κυκλώματα (V)	600	
Περιοχή ρύθμισης του		
θερμικού (A)	5 - 8	8 - 12
Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού		
στοιχείου (A)	96	150
Ονομαστική ικανότητα διακοπής		
τάσης 400V (KA/cosφ)	1,5/0,7	10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
τάση 400V (KA/cosφ)	1,5 /0,7	20/0,3
Μηχανική ονομ. διάρκεια		
ζωής (ζεύξεις)	100000	100000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξης		
(ζεύξεις / H)	25	25

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα περιέχουν πηνίο απόζευξης έλλειψης τάσης, θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP-54 και θα φέρει πλάκα ένδειξης 0-I.

4.16.7 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (circuit breakers).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος τοποθετούνται με σκοπό την προστασία των γραμμών, κινητήρων, κλπ.

Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE-0660 και VDE-0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης : 1.000V.
- ονομαστική τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 500V/50Hz.
- κλάση μόνωσης : C σύμφωνα με VDE-0110.
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με το κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE-0660/IEC-157.

- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 6.000-10.000-χειρισμοί σε φόρτιση AC1.
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C.
- θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
- θα έχουν την δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.
- ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις: "ανοικτός" - "κλειστός", πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση της χειρολαβής. Είναι επιθυμητό η χειρολαβή να έχει την δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "κλειστός" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και να ασφαλισθεί με λουκέτο.
- τα μαγνητικά στοιχεία των κυρίων διακοπών ισχύος στο δευτερεύον των Μ/Σ ισχύος θα είναι εφοδιασμένα και με κατάλληλο στοιχείο καθυστέρησης ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος λειτουργίας τους.

4.16.8 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (επαφείς-contrators).

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 230V/50Hz. Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής 1.000.000-χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία (συνφ>0,95) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορίας φόρτισης AC1. (Κατηγορίας φόρτισης AC1, AL2, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE-0660 & IEC-158). Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος να είναι 0,75-1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4-0,6 αντιστοίχως.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς DIN-46199.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0660/IEC-158.

Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν 40°C.

4.16.9. Αυτόματος διακόπτης αστέρος-τριγώνου.

Ο αυτόματος διακόπτης αστέρος-τριγώνου χρησιμοποιείται για την εκκίνηση κινητήρος βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μειωμένο ρεύμα εκκίνησης, που ανέρχεται στο 1/3 του ρεύματος για απ'ευθείας εκκίνηση.

Ο αυτόματος αποτελείται από τρεις τηλεχειριζόμενους διακόπτες δικτύου-τριγώνου-αστέρα, οι οποίοι σε κανονική λειτουργία υπολογίζονται με βάση το 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα.

Ο διακόπτης περιλαμβάνει ένα χρονοδιακόπτη μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η μεταγωγή από τη θέση αστέρα στη θέση τρίγωνο.

Τέλος, ο διακόπτης για την προστασία του κινητήρα από υπερένταση είναι εξοπλισμένος με διμεταλλικό στοιχείο (θερμικό) που υπολογίζεται στο 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα, ενώ για την προστασία από βραχυκύκλωμα τόσο του διακόπτη όσο και του κινητήρα προτάσσονται ασφάλειες.

Επίσης, με ξεχωριστή ασφάλεια προστατεύεται το βοηθητικό κύκλωμα χειρισμού.

4.16.10 Κουλιωτές συντηκτικές ασφάλειες.

Η βιδωτή συντηκτική ασφάλεια τοποθετείται στους ηλεκτρικούς πίνακες στην αρχή των κυκλωμάτων και σε σειρά με αυτά για να προστατεύει τους αγωγούς ή τις συσκευές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Μία πλήρης ασφάλεια αποτελείται από την βάση, την μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεομένη στην βάση του πίνακα με βίδες (ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησης της ασφάλειας σε ράγα). Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από προσελάνη. Μέσα στην βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσίγγιου μεγαλύτερης έντασης. Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN-49514. Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσης 500V σύμφωνα με το DIN-49360 και DIN-49515 και με τις προδιαγραφές VDE-0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Θα είναι τάσης 500Vac διαστάσεων κατά DIN-49515 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE-0635. Θα έχουν ένταση βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 70KA στα 500Vac.

Ασφάλειες ταχείας πήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη σύμφωνα με VDE-0635 και βραδείας πήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη κλάσης gL κατά VDE-0635.

Δεν θα χρησιμοποιούνται για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 63A.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6A θα είναι "μινιόν" ενδεικτικού τύπου Neozed-Siemens, ονομαστικής τάσης 400V, και μέχρι ονομαστική ένταση 63A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-Siemens, ονομαστικής τάσης 500V.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN-49510 ως 49511 και 49325 με σπείρωμα:

E 16 (τύπου μινιόν) ως τα 25A

E 27 ως τα 25A

E 33 ως τα 63A

R 1 1/4" ως τα 100A

4.16.11 Μαγαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες.

Θα είναι τάσεως 500Vac κατά DIN-43620 και οι μεν προστασίας γραμμών κατά VDE-0636,-0660, και οι προστασίας κινητήρων και τηλεχειριζόμενων διακοπών κατά VDE-0660 ρεύματος βραχυκυκλώσεως μεγαλύτερου των 100KA σε 660Vac.

Οι χαρακτηριστικές καμπύλες των ασφαλειών προστασίας γραμμών θα είναι κλάσης gL κατά VDE-0636 και της προστασίας κινητήρων κλάσεως aM κατά VDE-0660.

Το εύτηκτο στοιχείο θα περικλείεται σε κεραμικό υλικό. Οι βάσεις των ασφαλειών αποτελούνται από ισχυρές επάργυρες επαφές με ειδικά ελατήρια που εξαφανίζουν υψηλές δυνάμεις επαφής.

Θα συνοδεύονται απαραίτητως από διαχωριστικά φάσεων και μονωτική χειρολαβή για την τοποθέτηση και αφαίρεση των ασφαλειών.

4.16.12 Ενδεικτικές λυχνίες.

Οι λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσης E-10 με κρυστάλλινο κάλυμμα, διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμιωμένο πλαίσιο-δακτύλιο. Η αντικατάσταση των εφθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ειδικώς οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμάριου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE-0632, πλάτους 18mm και κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε ράγα 35mm.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλιζονται.

4.16.12.1 Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας.

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα είναι χωνευτές και θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις με τους ραγοδιακόπτες, ενδεικτικού τύπου 5TE-Siemens, ονομαστικής τάσης 250V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμάριου με διαφανές κάλυμμα.

4.16.12.2 Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα.

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε τάση 250V, ονομαστικής έντασης 10A και ονομαστικής διαμέτρου περίπου 22mm. Η ενδεικτική ροζέτα χρώματος κόκκινου ή πράσινου θα έχει πλαστικό μετωπικό δακτύλιο, βαθμού προστασίας IP-65, θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο κάλυμμα ή πόρτα πίνακα. Τα στοιχεία επαφών και η λυχνιολαβή θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα. Το κάλυμμα του πίνακα θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς να είναι αναγκαία η αποσυναρμολόγηση της ροζέτας.

4.16.13 Διακόπτες χειρισμού κυκλωμάτων φωτισμού και κίνησης (ρανοδιακόπτες).

Θα είναι διαστάσεων και μορφής όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE-0632 από ειδικό πλαστικό υλικό (dugroplastic) FS-131 κατά DIN-7708) κλάσης μόνωσης B κατά VDE-0110 τάσης 250V τουλάχιστον και κατάλληλοι για απ'ευθείας ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε μεταλλική υποδοχή (ράγα) 35mm κατά DIN-46277/3 ή θα μπορούν να στερεωθούν και με βίδες σε αντίστοιχη υποδοχή.

Οι μονοπολικοί θα είναι ονομαστικής τάσης 250V και οι τριπολοκοί 400V.

4.16.14 Ρανοδιακόπτης.

Ο ρανοδιακόπτης είναι κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και χρησιμοποιείται για μερικός διακόπτης κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A και 25A. Έχει το ίδιο σχήμα και τις ίδιες διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι της σειράς W.

Η στερέωσή του γίνεται με ένα μάνδαλο πάνω σε ράγα στήριξης.

Το κέλυφός του θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη ανθεκτική για μεγάλα ρεύματα και για την διάκρισή του από τους μικροαυτόματους στην μετωπική πλευρά θα φέρει το σύμβολο του αποζεύκτη.

4.17 Κινητήρες μηχανημάτων και συσκευών.

Γενικά.

Οι κινητήρες θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE-0530 και IEC-34-1. Οι κινητήρες θα αποδίδουν την ονομαστική ισχύ των υπό την ονομαστική συχνότητα για αποκλίσεις της τάσεως $\pm 5\%$ από την ονομαστική τιμή.

Συνθήκες αποδόσεως 100% της ισχύος των ηλεκτροκινητήρων νοούνται σε 40°C θερμοκρασία περιβάλλοντος και μέχρι 1000m υψόμετρο. Οι κινητήρες θα πρέπει να μπορούν να υπερφορτωθούν επί 2min υπό την ονομαστική τάση με το 50% της ονομαστικής εντάσεως λειτουργίας.

Όλοι οι κινητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για συχνότητα 50Hz.

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανοί προστασίας μεν IP-43 για τους ξηρούς χώρους και IP-54 για υγρούς και προσκαίρως υγρούς χώρους τουλάχιστο. Θα έχουν μόνωση κατηγορίας B.

Οι κινητήρες θα πληρούν απολύτως τις προδιαγραφές θορύβου κατά VDE-0530 Teil-1/11.72.

Χαρακτηριστικά κινητήρων.

Οι κινητήρες γενικώς θα είναι τριφασικοί. Κατ'εξαιρέση κινητήρες μικρότεροι των 0,5kw μπορούν να είναι μονοφασικοί με την άδεια της επίβλεψης.

Μονοφασικοί κινητήρες έχουν τυλίγματα αντοχής σε τάση 400V. Τριφασικοί κινητήρες θα έχουν τυλίγματα τάσης 400/690V (400V-).

Κινητήρες μέχρι 3KW (4PS) μπορούν να έχουν μόνο τρεις ακροδέκτες τυλίγματος και να εκκινούν απ'ευθείας υπό την τάση του δικτύου. Στην περίπτωση αυτή το ρεύμα

εκκινήσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει το θπλάσιο του ονομαστικού. Κινητήρες άνω των 3KW (4PS) θα έχουν υποχρεωτικώς 6 ακροδέκτες τυλίγματος.

Οι κινητήρες αυτοί θα εκκινούν μέσω διατάξεως περιορισμού του ρεύματος εκκινήσεως τύπου αυτόματου αστέρα-τριγώνου. Το ρεύμα εκκινήσεως στην περίπτωση αυτή δεν θα υπερβαίνει το 3-4-πλάσιο του ονομαστικού.

Κατ'εξαίρεση βαρέα μηχανήματα με ενσωματωμένο κινητήρα και ίδιο πίνακα στο εργοστάσιο κατασκευής τους (π.χ. ψύκτες) γίνονται δεκτοί χωρίς τις ανωτέρω προϋποθέσεις (ακροδεκτών και εκκινήτων αστέρα-τριγώνου) υπό την προϋπόθεση ότι θα φέρουν άλλη κατάλληλη διάταξη εκκινήσεως που θα πληροί τους όρους της ΔΕΗ.

Σε κάθε περίπτωση η σύνδεση των τυλιγμάτων των κινητήρων με το δίκτυο θα γίνεται μέσω τηλεχειριζόμενου διακόπτη (ρελαί).

Τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρων.

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες ή συσκευές που βρίσκονται μακριά από τους πίνακες τροφοδοτήσεώς τους θα συνδέονται με το δίκτυο είτε μέσω ρευματοδότη-ρευματολήπτη, είτε μέσω αποζεύκτη φορτίου ο οποίος θα βρίσκεται μέσα σε χυτό στεγανό κιβώτιο. Ο αποζεύκτης για εντάσεις μέχρι 100Α θα είναι Ρασσο ή εκκέντρου και άνω των 100Α θα είναι μαχαιρωτός.

Κινητήρες με περισσότερες από μία περιοχές στροφών θα φέρουν τύλιγμα Dohlender ή δύο ανεξάρτητα κοινά τυλίγματα, ή ένα τύλιγμα Dohlender και ένα κοινό τύλιγμα, αναλόγως των επιθυμητών σχέσεων στροφών (ισχύος). Οι κινητήρες αυτοί θα συνδεθούν με το δίκτυο μέσω κατάλληλων συγκροτημάτων τηλεχειριζόμενων διακοπών (ρελαί) με τα κατάλληλα θερμικά.

4.17.1 Τροφοδοσία κινητήρων.

Η σύνδεση όλων των κινητήρων αντλιών, κλιματιστικών συσκευών, ανεμιστήρων κλπ., θα γίνει υποχρεωτικά με εύκαμπτο σωλήνα (φλεξίμπλ) είτε μεταλλικό για διαμέτρους μέχρι Φ-42mm είτε πλαστικό για διαμέτρους από Φ-50mm. Ειδικώς για τροφοδοτήσεις ανεμιστήρων στο δώμα κτλ. επιτρέπεται η χρήση εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα με διάμετρο και κάτω των Φ-50mm.

4.18 Φωτιστικά σώματα.

4.18.1 Γενικά.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής αντίστοιχης με τους καθοριζόμενους παρακάτω ενδεικτικούς τύπους, θα τεθούν δε οπωσδήποτε υπόψη της επιβλέψεως προς έγκριση.

Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων αρχίζει από την σύνδεση του τροφοδοτικού καλωδίου και περιλαμβάνει τη σύνδεση με τους διακλαδωτήρες ("κλέμενες") που βρίσκονται μέσα στο φωτιστικό, την προσαρμογή τους σε οροφές, ψευδοροφές, τοίχους κλπ., καθώς επίσης και τα τυχόν απαιτούμενα μικρουλικά για τη στήριξη ή για την αποκατάσταση των επιφανειών ("μερεμέτια").

Τα φωτιστικά σώματα νοούνται ότι συμπεριλαμβάνουν τις βάσεις τους, τα καλύμματά τους, όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινήτες, πυκνωτές, ballast), τους λαμπτήρες (φθορισμού ή πυρακτώσεως), τις διατάξεις στερεώσεως ή αναρτήσεως μεμονωμένα ή σε συνεχείς σειρές (αλυσσίδες, "κλίπς", κοχλίες row bolts ή κοινοί κλπ.).

Όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας, προελεύσεως χωρών ΕΟΚ ενός από τους οίκους Osram, Philips, ABB, κλπ. και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς VDE.

Όλα τα φωτιστικά σώματα, δύο ή τεσσάρων λαμπτήρων φθορισμού όσα δεν είναι συνδεσμολογημένα σε τριφασικά κυκλώματα, προβλέπονται να φέρουν πυκνωτές σε συνδεσμολογία duo (εν σειρά).

Όλα τα φωτιστικά σώματα με ένα λαμπτήρα φθορισμού όσα δεν είναι συνδεσμολογημένα σε τριφασικά κυκλώματα προβλέπονται να φέρουν ανά δύο ένα πυκνωτή εν σειρά (κατά duo).

Οι μεταλλικές κατασκευές των σωμάτων θα είναι όπως αναλυτικά φαίνεται στα σχέδια είτε από αλουμίνιο είτε από λαμαρίνα DKP με πάχος τουλάχιστον 0,5mm ή μεγαλύτερο δηλαδή όσο απαιτείται για την επίτευξη ισχυρότατης κατασκευής χωρίς παραμορφώσεις ή ίχνη κατεργασίας ("πονταρισίες", κυπήματα κλπ.) για επίτευξη απόλυτα λείας επιφάνειας, κυρίως στις εμφανείς επιφάνειές τους.

Η μεταλλική κατασκευή μετά την πλήρη διαμόρφωση και κατεργασία της θα έχει υποστεί καθαρισμό και βαφή με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος, γενικά λευκού (όταν δεν είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο).

Οι υποδοχές των φωτιστικών σωμάτων για λαμπτήρες πυράκτωσης θα είναι από πορσελάνη κατάλληλες για τους προαναφερθέντες λαμπτήρες.

Οι υποδοχές των φωτιστικών σωμάτων για λαμπτήρες φθορισμού θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή σύστημα στερέωσης του λαμπτήρα με περιστροφή (rotary lock).

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα είναι μόνωσης ανθεκτικής σε υψηλές θερμοκρασίας 105οC.

Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα έχουν και κατάλληλη λήψη για σύνδεση των αγωγών γειώσεως.

Για όσους τύπους φωτιστικών σωμάτων απαιτείται ειδική κατασκευή και δεν είναι τυποποιημένα θα παραδοθούν σχέδια που θα εμφανίζουν πάχη λαμαρίνας, διαστάσεις κλπ.

Για όλα τα φωτιστικά σώματα θα παραδοθούν πλήρη περιγραφικά φυλλάδια των κατασκευαστών. Τα στεγανά φωτιστικά σώματα φθορισμού θα έχουν απαραίτητως στεγανές λυχνιολαβές και προστασία του χώρου των οργάνων (πυκνωτών ballast κτλ.) IP-43 τουλάχιστο με κατάλληλη στεγανή διαμόρφωση του χώρου οργάνων και ελαστικά παρεμβύσματα.

Η υποδοχή του εκκινήτη θα είναι από ισχυρά ελατήρια στερεώσεως και ακροδέκτες σύνδεσης των αγωγών χωρίς συγκόλληση.

Η περιγραφή κάθε φωτιστικού σώματος, ως και η προδιαγραφή των απαιτήσεών του έχει λεπτομερώς αναλυθεί

στο τιμολόγιο και τα σχέδια προς τα οποία πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνο κάθε προσκομιζόμενο φωτιστικό σώμα.

4.13.1.1 Ηλεκτρικά όργανα.

Όλα τα μεταλλικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι του ίδιου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται πυκνωτής αντιστάθμισης του επαγωγικού φορτίου και αντιπαρασιτικός πυκνωτής.

α. Στραγγαλιστικά πηνία.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού.

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα $\cos\phi=0,85$ τουλάχιστον.

Ετσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές CIE-82 ή VDE-0712.

β. Λυχνιολαβές.

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρείας κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα. Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι G-13.

γ. Λαμπτήρες.

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, 36W και 58W, υπό στοιχεία λειτουργίας 230Vac/50Hz και απόδοση για χρώματα PHILIPS-84 ή OSRAM-21 σε LUMEN:

Λαμπτήρας 18W 1.350 Lm

Λαμπτήρας 58W 5.200 Lm

Οι λαμπτήρες εκκένωσης θα είναι mastercolour – με κεραμικό καυστήρα και αλογονίδια μετάλλων 80W (ενδ.τύπος CDM-T).

δ. Πυκνωτές.

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25oC έως 85oC και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

ε. Εκκινητές.

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

ζ. Συνδεσμολογία λαμπτήρων.

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα συνδεθούν ως εξής:

- Όπου θα τοποθετηθούν σε σειρά φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες 36W ή 58W, θα συνδεθούν σε διάταξη IND-CAP (Inductive-capacity), ώστε να επιτυγχάνεται αντιστροβοσκοπική διάταξη υψηλού συνημιτόνου. Η ένδειξη IND έχει ηλεκτρικό κύκλωμα επαγωγικό, ενώ η ένδειξη CAP έχει χωρητικό.
- Τα ίδια αποτελέσματα θα επιτυγχάνονται με την διάταξη DUO σε περίπτωση που τα φωτιστικά σώματα διαθέτουν λαμπτήρες 2x36W, 2x58W, με μεγέθη πυκνωτών 3,7μF/420V για δύο λαμπτήρες 36W, και 5,7μF/420V για δύο λαμπτήρες των 58W.

η. Συρματώσεις

Οι συρματώσεις των φωτιστικών θα γίνουν με αγωγούς υψηλής θερμικής και μηχανικής αντοχής.

4.18.1.2 Μεταλλική βάση.

Η μεταλλική βάση θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα DKP εξαιρετικής ποιότητας, ελάχιστου πάχους 0,5mm, σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN-1623/1624.

Η μεταλλική βάση θα υποστεί ειδική επεξεργασία για να αντέχει στη σκουριά, όπως αναφέρεται παρακάτω:

- απολίπανση και αποβολή σκουριάς με ειδικά διαλυτικά καθαρισμού.
- φωσφάτωση όλων των επιφανειών.
- επικάλυψη με ισχυρό αντιδιαβρωτικό υπόστρωμα.
- τελική βαφή με ηλεκτροστατική μέθοδο, που θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα, φυσσαλίδες ή ξένα σώματα.
- στερέωση της ηλεκτροστατικής βαφής με ψήσιμο σε κατάλληλο κλίβανο σε θερμοκρασία 140oC έως 180oC χωρίς τοπικές υπερθερμάνσεις.

Η βάση θα φέρει κατάλληλη εξαγωγική τρύπα για το παξιμάδι γείωσης, τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες διέλευσης των καλωδίων τροφοδοσίας.

Η μεταλλική βάση θα χωρίζεται με χαλυβδοέλασμα (όμοιο με το χαλυβδοέλασμα της βάσης) σε δύο χώρους: στον επάνω και στον κάτω. Στον επάνω χώρο, από τον οποίο θα προβλέπεται η απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας, θα τοποθετείται η απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας, θα τοποθετείται η ηλεκτρική εξάρτηση του σώματος (καλωδιώσεις, στραγγαλιστικά πηνία, εκκινητές, τροφοδοτικά στοιχεία αυτόνομου φωτισμού όπου απαιτείται κλπ.) και στον κάτω χώρο θα τοποθετούνται οι σωλήνες φθορισμού, το μεταλλικό χώρισμα θα είναι εύκολα αφαιρετό, κατά προτίμηση χωρίς βίδες αλλά με κλίπς, για τον έλεγχο ή την αλλαγή των στοιχείων της ηλεκτρικής εξάρτησης.

Στη βάση θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των στραγγαλιστικών πηνίων, λυχνιολαβών και βάσεων εκκινητών.

Στην όλη κατασκευή δεν θα υπάρχουν κολλήσεις των μετάλλων αλλά κατάλληλες κάμψεις πολύ καλής εφαρμογής.

Η βαφή των ελασμάτων που σχηματίζουν το χώρο των λαμπτήρων φθορισμού θα έχει την ποιότητα που προδιαγράφεται πιο πάνω και η απόχρωσή της θα είναι λευκή με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 85%.

Τυχόν μη βαμμένο μεταλλικό τμήμα της βάσης θα έχει υποστεί επιφανειακή χημική οξειδωση για να προστεύεται από τη σκουριά.

4.18.2 Λυχνίες.

4.18.2.1. Λαμπτήρες πυράκτωσης.

Θα είναι τύπου "kyrpton" θαμπίης υάλου, διάρκειας ζωής 1000-ωρών τουλάχιστο, κατάλληλοι για ρεύμα 230V. Οι παραβολικοί λαμπτήρες με ενσωματωμένους αυταυγαστήρες θα είναι ευρείας δέσμης (par-38 flood) διάρκειας 1500-ωρών, κατάλληλοι για ρεύμα 230V ισχύος 100W το πολύ, κοχλιωτοί E-27. Οι υποδοχές των λαμπτήρων πυράκτωσης θα είναι από πορσελάνη κατάλληλοι για τους προαναφερθέντες λαμπτήρες (E-27).

4.18.2.2 Λυχνίες φθορισμού.

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ελάχιστης ζωής 7500-ωρών, χρώματος No-21 Osram ή Philips No-84 των 18W-1.350Lm και των 58W-5.200Lm. Τα ballast θα είναι κατάλληλα για δύο λυχνίες 58W, ή δύο λυχνίες 18W ή τέσσερις λυχνίες 18W και υψηλού συνφ. ελαχίστων απωλειών λειτουργίας και κατάλληλα για λαμπτήρες που χρησιμοποιούν εκκινήτες.

Οι υποδοχές των λυχνιών φθορισμού θα έχουν το σύστημα στερέωσης λυχνίας με περιστροφή αυτής και ασφάλισης (Rotary Lock).

Όλοι οι λαμπτήρες φθορισμού θα συνδεθούν κατά τριφασική διάταξη ή ανά δύο 36W (ή ανά 4x18W) σε σύστημα duo. Όλοι οι λαμπτήρες 18W θα συνδεθούν ανά δύο εν σειρά, θα έχουν όμως ανεξάρτητο (ίδιο) εκκινήτη. Όλοι οι πυκνωτές θα είναι τάσης 420V, κατάλληλοι για σύνδεση εν σειρά χωρητικότητας 3,6μF με λυχνίες 2x18W ή 36W και 5,7μF με λυχνίες 58W. Οι εκκινήτες θα είναι τύπου "αιγός" με ανηπαραστικό πυκνωτή τοποθετούμενο στο ίδιο κέλυφος και άριστης ποιότητας.

4.18.2.3 Λαμπτήρες εκκένωσης – ατμών υδραργύρου με αλογονίδια μετάλλου

Οι λαμπτήρες εκκένωσης – ατμών υδραργύρου με αλογονίδια μετάλλου είναι λαμπτήρες υψηλής απόδοσης και χρειάζονται ειδικά όργανα (πυκνωτή, πηνίο, εναυστήρα) για την έναυση και λειτουργία τους. Περιέχουν ατμούς υδραργύρου με μεταλλικά αλογονίδια, είναι σωληνωτοί και θα χρησιμοποιηθούν στους προβολείς. Τα χαρακτηριστικά τους είναι:

Για ισχύ 400W: Φωτεινή ροή 35.000 Lumen, κάλυκας E40

Για ισχύ 2.000W: Φωτεινή ροή 180.000 Lumen, κάλυκας E40

4.18.3 Είδη φωτιστικών σωμάτων.

4.18.3.1 Φωτιστικά σώματα φθορισμού, στεγανά IP-55, κατάλληλα για ανάρτηση από οροφή

Η βάση του θα έχει μεγάλη αντοχή σε διαβρωτικές επιδράσεις και θα είναι κατασκευασμένη από fiberglass ενισχυμένο με πολυεστέρα. Θα είναι εφοδιασμένη με πλίντς για την στερέωση και το σφίξιμο του καλύμματος στη βάση. Θα έχει δύο τρύπες στα άκρα Φ-

13,5mm για ρην είσοδο καλωδίου, στεγανοποιημένες με ελαστικό δακτύλιο. Θα φέρει εξωτερικούς κρίκους για την εύκολη ανάρτησή του.

Το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ακρυλικό υλικό (polythacrylate) το οποίο δεν θα αλλοιώνει τα χρώματα. Η επιφάνεια του καλύμματος θα είναι ανώμαλη.

Το φωτιστικό σώμα θα αναρτάται από γάντζους, οι οποίοι θα είναι στερεωμένοι στην οροφή είτε απ'ευθείας είτε με ενδιάμεση ντίζα, ανάλογα με το ύψος του σώματος, το οποίο θα καθορίσει η επίβλεψη.

Στο εσωτερικό του φωτιστικού θα υπάρχει λευκός ανακλαστήρας συμμετρικής διανομής της φωτεινής ροής.

4.18.3.2 Φωτιστικά σώματα φθορισμού προστασίας IP-20 κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοροφή κατασκευασμένη από λουρίδες αλουμινίου ή ορυκτών ιγών

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και απόδοσης αντίστοιχης αυτών που καθορίζονται στη μελέτη, αλλά θα φέρουν ακρυλικό κάλυμμα ή περσίδες κατάλληλα επιλεγμένα και προσαρμοσμένα στη βάση, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού και να είναι εύκολη η συντήρηση και η αλλαγή των ηλεκτρικών στοιχείων του σώματος.

Ανάρτηση.

Το φωτιστικό θα αναρτηθεί από την οροφή και τα χείλη της μεταλλικής βάσης θα είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε το φωτιστικό σώμα να μπορεί να εδράζεται στα ταύ του μεταλλικού σκελετού της ψευδοροφής.

Πλαστικό κάλυμμα.

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι από γαλακτώδες Plexiglass με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κτριμίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει την σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης.

Η σύσφιξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλιών, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκρατήσεως που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

Περσίδες.

Οι περσίδες θα είναι μεταλλικές, χρώματος λευκού με ομοιόμορφο πάχος ηλεκτροστατικά βαμμένες αντιδιαβρωτική συντήρηση (φωσφάτωση).

Ός προς τις λοιπές ιδιότητες και τρόπο συναρμογής ισχύουν αντίστοιχα με του πλαστικού καλύμματος.

4.18.3.3 Αυτόνομο φωτιστικό σώμα εξόδου κινδύνου.

Το φωτιστικό σώμα θα έχει διαστάσεις περίπου 400x150x100mm και θα φέρει λυχνία φθορισμού ισχύος 8W και χρώματος λευκού day-light.

Το κέλυφος του θα είναι από πλαστική ύλη χρώματος υπόλευκου αυτοσβεννύμενη. Το κάλυμμά του θα είναι διαφανές, εσωτερικά "διαμαντέ" από polycarbonate, επίσης αυτοσβεννύμενο.

Θα φέρει ένδειξη φόρτισης μέσω φωτοδιόδου (led) κόκκινου χρώματος. Ο συσσωρευτής θα είναι νικελίου - καδμίου, στεγανός τάσεως 4,8V χωρητικότητας 4Ah τουλάχιστον. Η έναρξη λειτουργίας του θα είναι αυτόματη με την διακοπή της τάσης μέσω ηλεκτρονικής διάταξης.

Η διάρκεια λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 3-ώρες. Ο χρόνος επαναφόρτισης δεν θα ξεπερνάει τις 24-ώρες.

4.18.3.4 Φωτιστικό σώμα τύπου γελώνας.

Είναι στεγανό φωτιστικό σώμα κατάλληλο για λαμπτήρα πυράκτωσης μέχρι 150W για επίτοιχη ή επί οροφής τοποθέτηση.

Προστασία IP-53 η μεγαλύτερη κατά DIN-40050/IEC-144.

Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι χυτοσιδερένια ή από άλλο χυτό μέταλλο ειδικής αντιδιαβρωτικής προστασίας και θα φέρει ενσωματωμένη λυχνιολαβή πορσελάνης τύπου Edison E-27. Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη.

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από πυρίμαχο γυαλί διαφανές, ανθεκτικό σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις, διαμορφωμένο σε σχήμα κώδωνα. Τέλος θα υπάρχει σε σχήμα κώδωνα προστατευτικό πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα.

4.18.3.5 Φωτιστικό σώμα τύπου αρματούρας τοίχου ή οροφής.

Είναι στεγανό φωτιστικό σώμα κατάλληλο για λαμπτήρα πυράκτωσης και για επίτοιχη ή επί οροφής τοποθέτηση.

Προστασία IP-43 κατά DIN-40050/IEC-144.

Η βάση του φωτιστικού σώματος είναι πορσελάνη και φέρει λυχνιολαβή τύπου Edison E-27 κατάλληλη για την προσαρμογή λαμπτήρα πυράκτωσης μέχρι 100W.

Το κάλυμμα είναι κατασκευασμένο από αδιαφανές γαλακτόχρωμο γυαλί, έχει σφαιρικό σχήμα και είναι ανθεκτικό σε θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Η βάση και το κάλυμμα έχουν σπείρωμα για την προσαρμογή και η στεγανότητα εξασφαλίζεται με την μη παρεμβολή κατάλληλου στεγανοποιητικού δακτυλίου.

4.18.3.6 Προβολέας εξωτερικού χώρου.

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για υπαίθρια τοποθέτηση, ισχυρής κατασκευής, συμμετρικής, ευρείας φωτεινής δέσμης. Θα έχει κατ'ελάχιστον τα εξής χαρακτηριστικά:

- Σώμα από χυτό αλουμίνιου.
- Βραχίονα στήριξης από χάλυβα.
- Πτερύγια απαγωγής της θερμοκρασίας
- Ενσωματωμένο γωνιόμετρο για σωστή και ακριβή στόχευση.

- Θα είναι βαμμένος με πολυεστερική πούδρα, μετά από επεξεργασία φωσφάτωσης, που θα τον καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικό στη διάβρωση ακόμη και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον.
- Το κρύσταλλο θα είναι θερμοανθεκτικό πάχους τουλάχιστον 5mm, μεγάλης θερμικής και μηχανικής αντοχής (UNI7142 tests, British Standard 3193).
- Εσωτερικά θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα από ανοδευμένο γυαλιστερό αλουμίνιο.
- Θα φέρει κεραμική λυχνιολαβή με επαργυρωμένες επαφές.
- Θα φέρει στυπιοθλίπτοη για την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας και παρέμβυσμα σιλικόνης.
- Θα έχει δυνατότητα υποδοχής προστατευτικού μεταλλικού πλέγματος.
- Θα έχει δυνατότητα υποδοχής αντιθαμβωτικής περσίδας.
- Θα έχει θερμική προστασία.
- Θα έχει αντοχή σε κρούση 6j τουλάχιστον.
- Θα είναι βαθμού προστασίας IP657 τουλάχιστον.
- Θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους Κανονισμούς CEI 34-21 & EN60529.

4.18.4 Είδη φωτιστικών σωμάτων.

4.18.4.1 Ιστοί προβολέων ύψους 7,00m οκταγωνικής διατομής

Ο ιστός τοποθέτησης προβολέων θα είναι χαλύβδινος, γαλβανισμένος, οκταγωνικής διατομής και ύψους 7,00m. Θα είναι κατασκευασμένος βάσει των προτύπων EN-40 και θα αποτελείται από τα εξής επιμέρους τμήματα:

1. Το σώμα οκταγωνικής διατομής, κωνικό προς τα άνω
2. Την βάση στερέωσης των προβολέων
3. Την χοάνη στερέωσης της βάσης
4. Τέσσερα αγκύρια διαμέτρου 24mm και μήκους 750mm που θα απολήγουν σε σπείρωμα μήκους 150mm.

4.18.4.2 Διαστάσεις – Υλικά – Κατασκευή

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα ποιότητας Fe360 (St37-2/DIN17100) με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης πάχους 4mm (χωρίς εγκάρσια ραφή) και θα έχει σχήμα κωνικό προς τα άνω με οκταγωνική διατομή.

Υψος από πλάκα έδρασης:	6.800mm
Πάχος ελάσματος:	4 mm
Διάμετρος βάσης:	146mm
Διάμετρος κορυφής:	65mm

Οι ραφές θα είναι ευθύγραμμες, αφανείς και στεγανές με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Ο ιστός σε απόσταση 1,70m από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα διαστάσεων 300x85mm για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Η αντοχή του ιστού στην περιοχή της θύρας θα αποδουκνείται από την στατική μελέτη αντοχής που θα προσκομίσει ο κατασκευαστής και θα είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται περαιτέρω ενίσχυση. Η θυρίδα θα

κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 4mm έτσι ώστε στην κλειστή θέση να μην εξέχει του ελάσματος του σιδηροιστού.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400mm και πάχους 12mm η οποία θα είναι κατασκευασμένη από υλικό ποιότητας Fe360 (St37-2/DIN17100).

Η πλάκα έδρασης θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 12mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 100mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100mm για την διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γειώσεως καθώς και τέσσερις σπές σχήματος οβάλ διαστάσεων 28x54mm για την στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 24mm. Ο κορμός και τα τρίγωνα ενίσχυσης θα είναι συγκολλημένα στην πλάκα έδρασης. Η συγκόλληση θα γίνεται με ημιαυτόματη συγκόλληση με σύρμα ποιότητας SG2 πάχους 1,20mm.

Τα φορτία θα μεταβιβάζονται από τον ιστό στο θεμέλιο και κατ'επέκταση στο έδαφος μέσω τεσσάρων αγκυρίων διαμέτρου M24, μήκους 750mm, ποιότητας 4.6. Οι τέσσερις κοχλίες (αγκύρια) θα είναι διατεταγμένοι τετραγωνικά, με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280mm και θα διέρχονται μέσα από τις τέσσερις σπές της πλάκας έδρασης.

4.18.4.3 Γαλβάνισμα εν θερμώ

Οι σιδηροιστοί μετά την συγκόλλησή τους και αφού ελεγχθούν οπτικά και διαστασιακά, θα έχουν καθαριστεί, τροχιστεί από τυχούσες οξείες ακμές και θα οδηγούνται για εν θερμώ γαλβάνισμα εσωτερικά και εξωτερικά κατά DIN EN ISO:1461/1999, ASTM A 123/A – A 153/A.

Η διαδικασία γαλβανίσματος θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε διάλυμα HCl.
- Ξέπλυμα με νερό (σε δύο φάσεις)
- Εμβάπτιση ιστών σε διάλυμα FLUX για καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου
- Προθέρμανση σε στεγνωτήριο – ξηραντήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο ψευδαργύρου σε θερμοκρασία 450°C όπου θα χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη ψευδάργυρος καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Ο ποιοτικός έλεγχος των γαλβανισμένων προϊόντων θα αφορά:

- Μέτρηση του πάχους του γαλβανίσματος
- Οπτική επιθεώρηση των ιστών
- Έλεγχο πρόσφυσης του ψευδαργύρου

4.18.4.4 Βάση προβολέων

Πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση χαλυβδοσωλήνα Φ63mm γαλβανισμένου, με κατάλληλες υποδοχές για δύο, τρεις ή τέσσερις προβολείς, η οποία θα στερεώνεται στον ιστό με ηλεκτροσυγκόλληση.

Η βάση μετά τις συγκολλήσεις, θα προστατευθούν με θερμό γαλβάνισμα. Τα σημεία ηλεκτροσυγκόλλησης της βάσης θα είναι κατεργασμένα επιμελώς πριν το γαλβάνισμα.

4.18.4.5 Βάσεις ανκύρωσης

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροιστού, διαμέτρου M24 θα είναι πακτωμένοι σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τον στατικό υπολογισμό του κατασκευαστή των ιστών. Οι τέσσερις κοχλίες θα είναι τοποθετημένοι σε πλάκα έδρασης τετραγωνικής διατομής 400x400mm σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ του κέντρου των κοχλιών) ίση προς 280mm.

Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ'αυτούς και οι οπότες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Οι κοχλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα) όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450gr/m² (65μm) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122.

Η διάταξη, το μήκος και η διάμετρος των αγκυρών θα καθοριστούν από το εργοστάσιο κατασκευής του ιστού και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Ο κατασκευαστής οφείλει να προσκομίσει στατικούς υπολογισμούς τόσο για τον ιστό – στεφάνη όσο και για τη στήριξη και θεμελίωσή τους σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία.

4.18.4.2 Ιστοί προβολέων ύψους 16,00m υδραυλικά ανακλινόμενοι

Ο υδραυλικά ανακλινόμενος σιδηροίσιτος 16,000mm για τοποθέτηση 6 προβολέων 2000W έκαστος, θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα ποιότητας St 37-2 σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN-40 και θα αποτελείται από δύο τμήματα, το ένα κινητό και το άλλο σταθερό.

- Το σταθερό τμήμα της σιδηράς κατασκευής θα αποτελείται από έναν κορμό πρισματικού σχήματος διατομής κανονικού τετραγώνου και μία πλάκα έδρασης.

Πλάτος διατομής: 320mm

Ύψος κλειστής διατομής: 800mm

Πάχος ελάσματος: 8mm

-Το κινητό τμήμα θα αποτελείται από δύο μέρη

I. Κάτω μέρος

II. Άνω μέρος

I - Το κάτω μέρος του κινητού τμήματος θα έχει πρισματικό σχήμα διατομής κανονικού τετραγώνου με τις κάτωθι διαστάσεις:

Πλάτος διατομής: 340mm

Ύψος κλειστής διατομής: 1140mm

Ύψος ανοικτής διατομής: 700mm

Πάχος ελάσματος: 8mm

II - Το άνω μέρος του κινητού τμήματος θα έχει κουλουροκωνικό σχήμα διατομής κανονικού οκταγώνου με τις κάτωθι διαστάσεις:

Διάμετρος βάσης: 370mm

Διάμετρος κορυφής: 160mm

Κωνικότητα: 13,12mm

Ύψος οκταγωνικής διατομής: 14000mm (1^ο τμήμα - 12000mm, 2^ο τμήμα - 2500mm)

Πάχος ελάσματος: 1^ο τμήμα - 4mm, 2^ο τμήμα - 5mm.

Όλο αυτό το τμήμα θα αποτελεί το κινητό μέρος του σιδηροιστού, το οποίο θα είναι φωλιασμένο σε σταθερό τμήμα σχήματος κανονικού τετραγώνου, όπου μέσω άξονα ανάκλισης Φ60 και πύρου ασφαλείας Φ60, θα δημιουργείται άρθρωση. Το ανεβοκατέβασμα των σιδηροιστών θα γίνεται μέσω υδραυλικής μπουκάλας (αντλία με έμβολο) ή μέσω γερανού. Η ανωτέρω άρθρωση θα είναι κατάλληλη ώστε να προσαρμόζεται στο υδραυλικό σύστημα ανάκλισης-κατάκλισης,

Η πλάκα έδρασης θα είναι διαστάσεων 650 X 650 mm και πάχους 20mm θα φέρει 8 οπές όπου θα προσαρμόζονται 8 αγκύρια με πάσο M27 μήκους 1,20m.

Η πλάκα έδρασης θα ενισχύεται με τριγωνικά πτερύγια πάχους 12mm.

Στην κορυφή του ιστού θα υπάρχει κατάλληλη υποδοχή για την τοποθέτηση της βάσης προβολέων θα που αποτελείται από μία τραβέρσα για τοποθέτηση των προβολέων.

Οι σιδηροιστοί μετά την συγκόλλησή τους και αφού ελεγχθούν οπτικά και διαστασιακά, θα έχουν καθαριστεί, τροχιστεί από τυχούσες οξείες ακμές και θα οδηγούνται για εν θερμώ γαλβάνισμα εσωτερικά και εξωτερικά κατά DIN EN ISO:1461/1999, ASTM A 123/A – A 153/A. Κατά τα άλλα για το γαλβάνισμα ισχύουν τα παραπάνω αναφερθέντα για τους ιστούς των 7.00m.

4.19. Μετασχηματιστής ισχύος

4.19.1 Τριφασικός Μετασχηματιστής διανοής ξηρού τύπου

Ο μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης 20kV/400V ξηρού τύπου 400kVA θα είναι τριφασικός Μ/Σ ξηρού τύπου, κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση. Θα προορίζεται για χρήση στα τριφασικά δίκτυα διανομής Μ.Τ. / Χ.Τ., θα κατασκευασμένος σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60076-1 έως 60076-5 και IEC/EN 60726 και οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής του θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001, από αναγνωρισμένο οργανισμό. Θα είναι κατάλληλος για μέγιστο υψόμετρο για ονομαστική λειτουργία 1000 m τουλάχιστον.

4.19.1.1. Πυρήνας

Θα είναι κατασκευασμένος από ελάσματα πυριπούχου χάλυβα προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευόμενα από οξειδωση με ένα στρώμα βερνικιού.

4.19.1.2. Τυλίγματα Χ.Τ.

Θα είναι κατασκευασμένα από φύλλο αλουμινίου και εμποτισμένα σε συνθετική αλκυδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F. Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και το φύλλο θα είναι προστατευμένο παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και ενδιάμεσα των στρώσεων.

4.19.1.3. Τυλίγματα Υ.Τ.

Αυτά θα είναι ανεξάρτητα από τα τυλίγματα Χ.Τ. και κατασκευασμένα από σύρμα αλουμινίου με κλάση μόνωσης F. Τα τυλίγματα Υ.Τ. θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκτη εποξειδική χυτή ρητίνη. Το μίγμα θα αποτελείται από:

- εποξειδική ρητίνη
- άνυδρο σκληρυντή με ελαστικά πρόσθετα
- επιβραδυντή φωτιάς

Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι προσεκτικά ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύψει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.

4.19.1.4. Συνδέσεις M.T.

Οι συνδέσεις M.T. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα 13mm για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον σχηματισμό του τριγώνου στην M.T. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες μπάρες και όχι καλώδια και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

4.19.1.5. Συνδέσεις X.T.

Οι συνδέσεις X.T. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων X.T., απέναντι από τις συνδέσεις Y.T. Η σύνδεση του ουδέτερου X.T. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδέτερου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό.

4.19.1.6. Λήψεις M.T.

Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπαράκια χαλκού τα οποία βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

4.19.1.7. Εξοπλισμός M/Σ

- Μεταγωγέας λήψεων 5 θέσεων $\pm 2.5\%$, $\pm 5\%$
- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- κρίκοι ανύψωσης
- τρύπες για ρυμούλκηση στη βάση
- δύο ακροδέκτες γείωσης
- ταμπέλα με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του M/Σ.
- πιστοποιητικό για τα τεστ σειράς
- οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης

4.19.1.8. Προστασία έναντι υπερεντάσεων

Στους M/Σ θα υπάρχει συσκευή προστασίας η οποία θα έχει ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων και αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορούν να αντικατασταθούν + ηλεκτρονικό μετατροπέα με διακόπτη δύο θέσεων (Alarm + Trip) και έλεγχο fans.

4.19.1.9. Δοκιμές

4.19.1.9.1. Δοκιμές σειράς

Θα συνοδεύουν τον M/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό.

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.

- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις πρέπει να δίνουν τιμές $= 10 \text{ pC}$ σε $1.1 U_m$. Εάν $U_m > 1.25 U_n$ ($U_n =$ ονομαστική τάση, $U_m =$ τάση συστήματος, τότε η τιμή των 10 pC πρέπει να ισχύει για $U_m = 1.375 U_n$).

4.19.1.9.2. Δοκιμές τύπου

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 60726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 60551.

4.19.1.10. Κλιματολογική & Περιβαλλοντική Ταξινόμηση

- Ο Μ/Σ θα είναι κλάσης C2 και E2.
- Θα παραδοθεί πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης.

4.19.1.11. Προστασία έναντι φωτιάς

- Ο Μ/Σ θα είναι κλάσης F1.
- Θα παραδοθεί πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης, ο οποίος προηγούμενα θα έχει περάσει το Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test.

4.19.1.12. Λοιπά Τεχνικά Χαρακτηριστικά

ΦΑΣΕΙΣ	3
ΙΣΧΥΣ (KVA)	400
ΤΑΣΗ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ (KV)	20
ΤΑΣΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ (KV)	0.4
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Hz)	50
ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	Dyn11
ΨΥΞΗ	AN
ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ (%)	+2.5+-5
ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΥΨΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (°C)	95
ΤΑΣΗ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (%)	6
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΕΝ ΚΕΝΩ (W)	1200
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΟΥΣ 120 °C (W)	5500
ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΟ 1m (db)	58

4.20 Σύστημα αυτοματισμού και ζεύξης πυκνωτών.

Για την βελτίωση του συντελεστή ισχύος ($\cos\phi$) θα εγκατασταθεί συστοιχία πυκνωτών με αυτόματη ζεύξη των πυκνωτών, διαμέσου ηλεκτρονικού ρυθμιστή συντελεστή ισχύος. Οι πυκνωτές και το σύστημα αυτοματισμού θα τοποθετηθούν μέσα σ'ένα τυποποιημένο ερμάριο, διαστάσεων περίπου $1500 \times 600 \times 600 \text{ mm}$ (ύψος-πλάτος-βάθος).

Το σύστημα θα αποτελείται:

- από τον αυτόματο ρυθμιστή συντελεστή ισχύος.
- από ενδεικτικές λυχνίες πράσινου χρώματος.

γ. από (1) προγραμματικό διακόπτη (6) θέσεων για αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία.

δ. από (1) μεταγωγέα για "εκτός λειτουργίας" χειροκίνητα και αυτόματα.

Επίσης το σύστημα περιλαμβάνει τις απαιτούμενες ασφάλειες και τους αυτόματους ζεύξης (3) αναχωρήσεων πυκνωτών, καθώς και τους αντίστοιχους πυκνωτές συνολικής ισχύος 150 kVAR. Οι πυκνωτές θα είναι συνδεδεσμολογημένοι σε (3) τριφασικές μονάδες ισχύος. Ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής συντελεστή ισχύος του συστήματος θα συνδεθεί με τον μετασχηματιστή έντασης του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης με καλώδιο 2x2,5mm².

Ο ρυθμιστής της αέργου ισχύος θα είναι ηλεκτρονικός και θα δίνει εντολές ζεύξεως και αποζεύξεως πυκνωτών για βελτίωση του συντελεστού ισχύος. Το τμήμα μετρήσεως του ρυθμιστού μπαίνει σε τάση φάσεως S και T και σε ένταση φάσεως R.

Το τμήμα των εντολών του οργάνου το οποίο αποτελείται από ηλεκτρονικά στοιχεία, το λιγότερο 5 συνολικά ηλεκτρονόμους, που αντιστοιχούν σε 5 εξόδους πυκνωτών.

Ο ρυθμιστής πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα, ώστε με κατάλληλη ρύθμιση να είναι δυνατή η εξάλειψη του κινδύνου δημιουργίας χωρητικού δικτύου.

Ο χρόνος εντολής του ρυθμιστού για ζεύξη ή απόζευξη των πυκνωτών πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 3 και 30sec, ανάλογα με το μέγεθος ζητήσεως πυκνωτών.

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου θα πρέπει να αποσυνδέονται αυτόματα όλες οι αναχωρήσεις πυκνωτών και να επανασυνδέονται αυτόματα κατά βαθμίδες και ανάλογα με την ζήτηση σε άεργο χωρητική ισχύ.

Οι πυκνωτές θα είναι τριφασικοί κυλινδρικοί μεταλλικού χάρτου, "αυτοθεραπευόμενοι" (σε τυχόν θέσεις υπερπηδήσεως επακολουθεί σβέση).

Επίσης οι πυκνωτές θα προστατεύονται από μη επιτρεπτή υπερφόρτωση με ασφάλεια και θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -25 έως +55°C.

Οι θερμικές απώλειες δεν θα υπερβαίνουν το 1 W/KVAR.

Το πεδίο βελτίωσης του συντελεστή ισχύος θα είναι μιά μεταλλική κατασκευή παρόμοια με τα υπόλοιπα πεδία του ΓΠΧΤ και στο οποίο θα ενσωματωθούν τα κάτωθι όργανα και διατάξεις:

- ένας ηλεκτρονικός ρυθμιστής συντελεστή ισχύος.
- ενδεικτικές λυχνίες πράσινου χρώματος E30 για την ένδειξη λειτουργίας των βαθμίδων.
- ένας προγραμματικός διακόπτης 6-θέσεων για αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία.
- ένας μεταγωγικός διακόπτης για "εκτός λειτουργίας" χειροκίνητα και αυτόματα.
- 3-τριφασικές συστοιχίες πυκνωτών συνολικής ισχύος 150KVAR.
- 3-τηλεχειριζόμενους αυτόματους τριπολικούς διακόπτες αέρα για την ζεύξη των πυκνωτών αναλόγου ισχύος.
- 9 μαχαιρωτές ασφάλειες για την προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, κλπ.



5. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ ΚΑΙ DATA

5.1.1 Δίκτυο

Το οριζόντιο δίκτυο αποτελείται από :

- i) Τηλεπικοινωνιακές λήψεις (πρίζες)
- ii) Καλώδιο τύπου UTP 100/24AWG CAT.5
- iii) Κατανεμητή ορόφου
- iv) Καλώδιο μικτονόμησης
- v) Υλικά υποδομής (σχάρες, σωλήνες, κανάλια)

Το κάθετο δίκτυο αποτελείται από :

- i) Καλώδιο τύπου UTP 100/24AWG CAT.5
- ii) Κατανεμητή φωνής και Cabinet - Rack δεδομένων κπρίου
- iii) Κατανεμητή εισαγωγής ΟΤΕ
- iv) Καλώδιο μικτονόμησης ή καλώδια σύνδεσης 4 ζευγών εύκαμπτα (patch cords)
- v) Υλικά υποδομής (σχάρες, σωλήνες, κανάλια)

Με βάση τα παραπάνω παραθέτουμε μια γενικά περιγραφή των υλικών, με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, που αποτελούν ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης (οριζόντιο και κάθετο).

Το προτεινόμενο καλώδιο να είναι συνεστραμμένων ζευγών (Unshielded Twisted Pair) UTP 100/24AWG CAT.5, το οποίο ενδείκνυται στην περίπτωση που η ταχύτητα επικοινωνίας υπερβαίνει τα 10 Mbps (UP to 100 Mbps).

τύπος	: καλώδιο UTP 100 Category
διατομή αθωράκιστο	: 24AWG - 4", 25", 50"
αντίσταση DC στους 20° C	: 28,6 Ω/1000ft
χωρητικότητα	: 20 nF/1000ft στο 1KHz στους 20° C
εξασθένιση στο 1 Mhz	: 2,60 dB/1000ft στους 20° C
εξασθένιση στα 4 Mhz	: 4,28 dB/1000ft στους 20° C
εξασθένιση στα 10 Mhz	: 6,56 dB/1000ft στους 20° C
εξασθένιση στα 100 Mhz	: 21,98 dB/1000ft στους 20° C
επαγωγική αντίσταση στο 1 Mhz	: 100 Ω
επαγωγική αντίσταση στα 100 Mhz	: 95 Ω
συνακρόαση στο 1 Mhz	: 62 dB/1000ft στους 20° C
συνακρόαση στα 4 Mhz	: 53 dB/1000ft στους 20° C
συνακρόαση στα 10 Mhz	: 47 dB/1000ft στους 20° C
συνακρόαση στα 100 Mhz	: 32 dB/1000ft στους 20° C

Το καλώδιο UTP 100/24AWG CAT.5 θα πρέπει να υποστηρίζει (και να αποδεικνύεται με τεχνικά φυλλάδια), τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας στις ταχύτητες και αποστάσεις όπως δίνονται στον κάτωθι πίνακα :

Πρωτόκολλο	Ταχύτητα	Απόσταση (m)
TOKEN RING	4Mbps/72 Stations	135
UTP 100/24AWG CAT.5	16Mbps/104 Stations	100
RS 232C	19200bps	91
	9600bps	183
	4800bps	305
RS 422	100Kbps	3000
ETHERNET 10 Base T	10Mbps	110
CDDI/FDDI over Copper	10Mbps	100

Ο καταναμητής είναι το κιβώτιο στο οποίο συγκεντρώνονται όλα τα καλώδια του οριζοντίου και κάθετου δικτύου, τερματίζονται σταθερά σε ξεχωριστά πεδία, τα οποία ενδεικνύουν και προσδιορίζουν την προέλευση και τον προορισμό του καλωδίου.

Ο καταναμητής αποτελείται από :

- i) το κιβώτιο του καταναμητή
- ii) τις ριγκλέτες
- iii) τα πλαίσια μικτονομής ή διευθέτησης (Wire Hungers)

Κιβώτιο καταναμητή

- χαλύβδινο βαμμένο με ανοδείωση
- Πάχος 2 mm
- Προστασία IP55
- 4 σημεία στήριξης στον τοίχο και δυνατότητα στήριξης στο έδαφος
- Κλειδαριά ασφαλείας
- Πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά
- Πλάτη στήριξης των ρεγκλετών από το ίδιο υλικό 2,5 mm

Ρεγκλέτα τερματισμού του δικτύου

- Καρφωτού τύπου
- Κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (100 MHz)
- Δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG18 έως AWG28
- Δυνατότητα σύνδεσης παρελκόμενων όπως I.D.Strips κλπ.
- Δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

Πλαίσια μικτονομής

Πρόκειται για μεταλλικά ή πλαστικά άγκιστρα συγκράτησης των καλωδίων μικτονομής ή των patch cords στην περίπτωση που αυτά χρησιμοποιούνται.

Μας βοηθούν στο να συγκρατούν τις μικτονομήσεις, δηλαδή τις καλωδιώσεις συνδέσεως, δύο ή περισσότερων πεδίων μέσα στο καταναμητή - rack.

Έτσι η όψη των ρεγκλετών - patch panels είναι απαλλαγμένη από τα καλώδια και στις οδεύσεις στις οποίες δημιουργούνται μπορούν να περνούν τα μεταλλικά καλώδια χωρίς να μπλέκονται και χωρίς να κρέμονται ελεύθερα με το φόβο να τραβηχτούν και να διακοπεί η σύνδεση.

Ο τερματισμός των καλωδίων στις ρεγκλέτες ή τα patch panels γίνεται με τη βοήθεια ειδικού μηχανικού εργαλείου (impact installing tool). Μια απλή πίεση είναι αρκετή να γυμνώσει τον αγωγό και να τον συγκρατήσει στις επαφές της ρεγκλέτας (connecting block) ή του patch panel. Ταυτόχρονα παραμένει στις επαφές της ρεγκλέτας τόσο μήκος αγωγού όσο είναι αναγκαίο για να συγκρατείται σταθερά σε αυτήν το καλώδιο και ο κατανεμητής να είναι λειτουργικός και οπτικός σωστός.

Η περιοχή εργασίας (working area) εκτείνεται από την τηλεπικοινωνιακή πρίζα του οριζοντίου δικτύου μέχρι τον σταθμό, δηλαδή το τερματικό φωνής ή δεδομένων. Για την σύνδεση των σταθμών χρησιμοποιούνται εύκαμπτα καλώδια μήκους μέχρι τριών (3) μέτρων με βύσμα RJ45 και στα δύο άκρα αυτού.

Η τηλεπικοινωνιακή πρίζα (telecommunication outlet) είναι η κατάληξη του οριζοντίου δικτύου στην περιοχή εργασίας πάνω στην οποία συνδέεται ο τερματικός εξοπλισμός.

- Πρίζα μονή ή διπλή, επίτοιχη ή εντοιχισμένη 8 επαφών (8 pins - RJ45)
- Κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) κατά ISO 8877.
- Δυνατότητα διέλευσης υψίσυχνου σήματος 100MHz
- Δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με τη χρήση ειδικών προσαρμογών (adaptors) όπως Balun, RS232 κλπ.
- Μια σειρά από παρελκόμενα όπως πλαστικά σήματα διαφόρων χρωμάτων για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.

5.1.2 Ψηφιακό τηλεφωνικό κέντρο τεχνολογίας ISDN

Το τηλεφωνικό κέντρο, τεχνολογίας ISDN, θα διαθέτει δυνατότητα σύνδεσης από τουλάχιστον 3 εξωτερικές γραμμές και 16 εσωτερικές γραμμές. Επιπλέον θα παρέχει δυνατότητα προγραμματισμού μιας εκ των δύο θέσεων σύνδεσης εξωτερικών γραμμών σαν εσωτερική ISDN, για σύνδεση συσκευών ISDN, όπως τηλέφωνα, modem και εικονοτηλέφωνα, σαν εσωτερικές συσκευές. Θα εκμεταλλεύεται πλήρως όλες τις συμπληρωματικές υπηρεσίες που παρέχουν οι γραμμές ISDN, όπως την ένδειξη αριθμού καλούντος, τη διεπιλογή, την τελοχρέωση, την οδήγηση κλήσεων, τους πολλαπλούς συνδρομητικούς αριθμούς κ.α. Παράλληλα, το σύστημα θα διαθέτει ενσωματωμένο προσαρμογέα σύνδεσης θυροτηλεφώνου και ανοίγματος θύρας, καθώς και θύρα RS-232C για σύνδεση εκτυπωτή ή PC, και θα μπορεί να προγραμματιστεί από απλή τονική συσκευή, από ψηφιακή αποκλειστική συσκευή ή από PC μέσω ειδικού προγράμματος.

Προτεινόμενες λειτουργίες:

- Τεχνολογία ISDN
- Μηνύματα απουσίας
- Καταχώρηση κωδικών λογαριασμού
- Αυτόματη επανάκληση

- Διαχείριση χρεώσεων εσωτερικών
- Υπηρεσίες αναγνώρισης ταυτότητας καλούντος
- Οδήγηση κλήσεων: Κατειλημμένο, Μη απάντηση, Κατειλημμένο/Μη απάντηση, Σε εξωτερική γραμμή, Ακολουθα με
- Ανάκτηση κλήσης από αυτόματο τηλεφωνητή
- Τελοχρέωση
- Συνδιάσκεψη: 3-μερής/Ανεπίβλεπτη
- Ασφάλεια γραμμών δεδομένων
- Λειτουργία "Μην ενοχλείτε"
- Σύστημα ανοίγματος θύρας
- Γραμμές απευθείας σε εσωτερικά
- Επείγουσες κλήσεις
- Πολλαπλοί συνδρομητικοί αριθμοί
- Νυχτερινή υπηρεσία
- Σύνδεση παράλληλων τηλεφώνων
- Καταγραφή κλήσεων εσωτερικών (SMDR)
- Αναζήτηση
- Φραγή υπερασπικών κλήσεων
- Υπερπήδηση φραγής
- Ομοιόμορφη κατανομή κλήσεων
- Μνήμες ταχείας κλήσης: Συστήματος, Προσωπικές
- Παρκάρισμα κλήσεων: 10
- Ειδοποίηση κατειλημμένου εσωτερικού

5.1.3. Τηλεφωνικές συσκευές τύπου καρτοτηλεφώνου

Ο ανόδοχος θα προβεί στην εγκατάσταση της κατάλληλης υποδομής (καλώδια κλπ) προκειμένου ο ΟΤΕ να εγκαταστήσει- συνδέσει τα απαραίτητα καρτοτηλέφωνα στο κτίριο.

5.2 Εγκατάσταση δικτύου τηλεόρασης

Στην στέγη του κτιρίου θα εγκατασταθεί ένας ιστός από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 40 mm και ύψους τουλάχιστον 2,5 m, κατάλληλα στερεωμένος με μεταλλικό πλέγμα στη βάση του (πακτωμένος στην πλάκα από σκυρόδεμα) και με γαλβανισμένα συρματόσχοινα των οποίων το ένα άκρο θα συνδέεται στον ιστό (σε ύψος 1,5 m) και το άλλο στη πλάκα.

Ο ιστός θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για την στερέωση και για την στήριξη των κεραιών, κεραιομικτών, και του λοιπού εξοπλισμού πάνω σ' αυτόν και θα συνδεθούν με τους πλησιέστερους αγωγούς του κτιρίου με χάλκινο αγωγό διατομής 16mm².

ΚΕΡΑΙΕΣ

Στην κορυφή του ιστού και ανεπτυγμένη κατά την επέκταση του, θα εγκατασταθεί μία (1) κεραία ραδιοφώνου κατάλληλη για λήψη στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5Ω, 108 MHz).

Θα έχει αντίσταση εξόδου 300Ω και θα συνοδεύεται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για τη σύνδεση της με το ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75Ω.

Κάτω από τη ραδιοφωνική κεραία θα εγκατασταθούν δύο (2) κεραίες τηλεόρασης (με μεταξύ τους απόσταση 80 cm περίπου), η κάθε μία από τις οποίες θα έχει ένα (1) αναδπλωμένο δίπολο, κατευθυντήρες, δύο (2) ανακλαστήρες και μετασχηματιστή. Και οι δύο κεραίες θα είναι οριζόντιες, διαφορετικής πόλωσης η κάθε μία, προοριζόμενες για λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων UHF/III (188 - 195MHz, κανάλι 7, ET1) και UHF/IV (470 - 582, κανάλι 23, NET). Θα έχει η κάθε αντίσταση μία αντίσταση εξόδου 300Ω και θα συνοδεύεται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για σύνδεσή τους με το ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75Ω.

ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Το κιβώτιο οργάνων θα είναι ξύλινο, εσωτερική επένδυση από άκαυστο υλικό, κατάλληλων διαστάσεων, με περσίδες αερισμού και σπές για στεγανή σύνδεση των καλωδίων εισόδου και εξόδου. Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη υπόθεση σε ξηρό χώρο.

Τα όργανα που θα εγκατασταθούν στο κιβώτιο είναι :

- Ενισχυτική βαθμίδα της περιοχής συχνοτήτων των FM.
- Ενισχυτική βαθμίδα της περιοχής συχνοτήτων των UHF/III.
- Ενισχυτική βαθμίδα της περιοχής συχνοτήτων των UHF/IV.
- Ρυθμιστής απόσβεσης.
- Διακλαδωτήρα διαχωρισμού της κεντρικής γραμμής σε μερικούς κλάδους και ρευματοδότη shuko.

Κάθε ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για την ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των αποσβέσεων της εγκατάστασης και την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης στους κεραιοδότες.

ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ

Αυτοί θα είναι μίας (1) εισόδου και δύο εξόδων, κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση.

Η απόσβεσή τους θα πρέπει να διατηρείται σταθερή για όλες τις χρησιμοποιούμενες συχνότητες.

ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Όλες οι κεραίες θα συνδεθούν, κάθε μία χωριστά, με ομοαξονικά καλώδια με εξωτερική μόνωση και συνολική διάμετρο 6,2 mm, με χαρακτηριστική αντίσταση 75Ω και χαμηλής απόσβεσης. Τα μονωμένα αυτά καλώδια εισέρχονται μέσα σε σιδηροσωλήνα DN40, που αρχίζει από τη βάση του ιστού και καταλήγει στο κιβώτιο των οργάνων. Από αυτό θα αναχωρήσουν οι τροφοδοπκές γραμμές προς τους κεραιοδότες του κτιρίου.

Οι παραπάνω γραμμές θα είναι από ομοαξονικό καλώδιο όμοιο με αυτό των κεραιών, μέσα σε χαλυβδοσωλήνα DN15 που θα είναι χωνευτός και θα οδεύει μέχρι τον πρώτο διακλαδωτήρα.

Από το σημείο αυτό οι γραμμές θα οδεύουν, με παρόμοιο καλώδιο, μέσα σε πλαστικό σωλήνα DN15 μέχρι τους κεραιοδότες.

ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΕΣ

Αυτοί θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση (μέσα σε πλαστικό κουτί διαμέτρου 70 mm) σε κεντρική εγκατάσταση. Θα έχουν διπλή λήψη (για τηλεόραση και ραδιόφωνο) και θα είναι ενδιάμεσου τύπου ή τερματικού τύπου.

Θα συνοδεύονται από κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα, περίπου τετράγωνου σχήματος, που θα έχει τις ενδείξεις TV και R στις αντίστοιχες οπές λήψης.

ΚΕΡΑΙΟΛΗΠΤΕΣ

Αυτοί θα είναι δύο (2) τύπων, κεραιολήπτης ραδιοφωνίας και κεραιολήπτης τηλεόρασης και θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με τους αντίστοιχους κεραιοδότες.

Ο καθένας θα περιλαμβάνει το φως σύνδεσης με τον κεραιοδότη, ομοαξονικό καλώδιο μήκους 5 m, μετασχηματιστή προσαρμογής μέσα σε πλαστικό κουτί, διπολικό φως για την σύνδεση με δέκτη ραδιοφώνου και ομοαξονικό φως (χωρίς μετασχηματιστή προσαρμογής) για σύνδεση με δέκτη τηλεόρασης.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Κατά την εγκατάσταση του ιστού θα τηρηθούν τα παρακάτω :

- Ελάχιστο μήκος στερέωσης του ιστού σε δομικό στοιχείο ίσο προς το 20% του συνολικού μήκους του.
- Ελάχιστη απόσταση του σημείου σύνδεσης της χαμηλότερης κεραίας από το ανώτερο σημείο του ελεύθερου τμήματος του ιστού ίση με 1 m.
- Ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων πρόσδεσης ίση με 0.8 m.
- Ο ιστός θα γειωθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις και τα στοιχεία του κατασκευαστή, με χάλκινο αγωγό γείωσης πάνω σε συλλεκτήριο αγωγό του συστήματος της αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου.
- Η θέση του ιστού θα είναι τέτοια ώστε :
 - i. να μην παρεμποδίζεται η πρόσβαση σε άλλες εγκαταστάσεις
 - ii. να απέχει το λιγότερο 4 m από άλλες γειτονικές εγκαταστάσεις κεραίων
 - iii. να μην γεινιάζει με εναέρια ηλεκτροφόρα ή τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.

Κατά την εγκατάσταση των καλωδίων θα πρέπει :

- Το ελάχιστο ελεύθερο μήκος των (αναμονή) μεταξύ των κεραιών και της ενισχυτικής διάταξης να είναι 70 cm.
- Κάθε τμήμα του ομοαξονικού καλωδίου στη θέση λήψης θα έχει ικανό ελεύθερο μήκος για τη σύνδεσή του με τον αντίστοιχο κεραιοδότη.
- Δεν επιτρέπονται ενώσεις των καλωδίων μεταξύ συσκευών και εξαρτημάτων της εγκατάστασης, δηλαδή τα καλώδια θα είναι μονοκόμματα.

Κατά την τοποθέτηση του καλωδίου θα προσεχθεί η ιδιαίτερη μόνωση ώστε να μην πληγωθεί. Οι διακλαδώσεις και συνδέσεις του καλωδίου θα γίνουν με επιμέλεια ώστε η απόσβεση του σήματος στην πράξη να είναι αμελητέα.

5.3 Μεγαφωνικό Σύστημα Ψηφιακής Τεχνικής για Μετάδοση Αγγελιών, Μουσικής και Emergency ανακοινώσεων

5.3.1 Ψηφιακό προγραμματιζόμενο κέντρο ελέγχου και διαχείρισης μεγαφωνικών ζωνών και ηχητικών σημάτων

- Θα αποτελείται από τους ψηφιακούς σταθμούς κλήσης (DIGITAL CALL STATION) και την κεντρική μονάδα (CENTRAL UNIT) ελέγχου των σταθμών προγραμματισμού και επιλογής μεγαφωνικών ζωνών.
- Το ηχητικό σύστημα θα είναι τεχνολογίας digital matrix.
- Η κεντρική μονάδα θα διαθέτει κυκλώματα ψηφιακής τεχνολογίας με 100% digital audio processing.
- Θα ελέγχει αυτόματα την σωστή λειτουργία της κονσόλας αγγελιών του κέντρου ελέγχου του υπευθύνου ασφαλείας, από το πηνίο του μικροφώνου, τα κυκλώματα προενίσχυσης, το καλώδιο σύνδεσης και γενικά το δρόμο του κρίσιμου σήματος από το μικρόφωνο ως την κεντρική μονάδα. Σε περίπτωση βλάβης μικροφώνου ή κυκλωμάτων ή καλωδίου θα υπάρχει άμεση ένδειξη στο κέντρο ελέγχου.
- Όλες οι κονσόλες αγγελιών θα συνδέονται μόνο με καλώδιο CAT-5/6 με την κεντρική μονάδα ελέγχου και θα μπορεί μελλοντικά να προστεθούν επιπλέον κονσόλες ομιλιών στο ίδιο καλώδιο CAT 5/6.
- Το ψηφιακό κέντρο ελέγχου θα διαθέτει ενσωματωμένη γεννήτρια εγγραφής/ αναπαραγωγής ως 60 ψηφιακών μηνυμάτων για μηνύματα ανάγκης ή εκκένωσης κτιρίου ή γενικών αγγελιών στο κτίριο. Η κατάσταση της μνήμης της γεννήτριας θα ελέγχεται συνεχώς και αυτόματα και σε περίπτωση βλάβης θα υπάρχει ένδειξη στο κέντρο ελέγχου.
- Το κέντρο ελέγχου θα διαθέτει :
 - 10 εισόδους ψηφιακές και αναλογικές mic ή line.
 - 100% digital sound processing
 - ανεξάρτητα equalizer 3 περιοχών σε κάθε σήμα εισόδου
 - ανεξάρτητα equalizer 5 περιοχών σε κάθε σήμα εξόδου
 - ανεξάρτητη ρύθμιση bass/ treble σε κάθε σήμα εξόδου
 - high pass φίλτρα 6/ 12/ 24dB σε κάθε σήμα εξόδου
 - ανεξάρτητα κυκλώματα compressor-limiter σε κάθε σήμα εξόδου
 - 8 προγραμματιζόμενες επαφές εισόδου για ενεργοποίηση διαφόρων λειτουργιών.
 - 8 προγραμματιζόμενες επαφές εξόδου για ενεργοποίηση διαφόρων λειτουργιών.
 - bus interface CAT 5/6 για σύνδεση κονσολών ομιλίας και άλλων συσκευών ελέγχου
 - ψηφιακή διαδρόμηση σημάτων εισόδων σε οποιοδήποτε σήμα από 8 ανεξάρτητες εξόδους.
 - αυτόματη παρακολούθηση της τάσης τροφοδοσίας, θερμοκρασίας και της κατάστασης του ανεμιστήρα ψύξης με αντίστοιχες ενδείξεις σε περίπτωση βλάβης του.
- Το ψηφιακό κέντρο ελέγχου θα μπορεί να ελέγχεται και από PC διαθέτοντας αντίστοιχη USB είσοδο ή να συνδέεται σε δίκτυο LAN/ ETHERNET

- Οι κονσόλες ομιλίας θα διαθέτουν :
 - ενσωματωμένο μικρόφωνο σε εύκαμπτο βραχίονα.
 - LCD display ένδειξης λειτουργιών και ζωνών.
 - ειδικό menu user interface
 - κομβία επιλογής ζωνών αγγελιών
 - κομβία άλλων λειτουργιών (πχ μετάδοση προγραμμαμένων μηνυμάτων)
 - επιλογή προγράμματος μουσικής και ρύθμιση έντασης για μετάδοση στις μεγαφωνικές ζώνες.

Το κεντρικό σύστημα θα διαθέτει δυνατότητα προτεραιότητας για μετάδοση αγγελιών.
- Το σύστημα θα διαθέτει διαφορετικές στάθμες προτεραιότητας (PRIORITY LEVELS) με τις οποίες δύνανται να προγραμματίζονται οι σταθμοί κλήσεως ανάλογα με την ιεράρχηση της σπουδαιότητας κάθε σταθμού.
- Διασύνδεση του συγκροτήματος με τον πίνακα πυρανίχνευσης και αυτόματη εκπομπή προγγεγραμμένων ψηφιακών μηνυμάτων ανάγκης (EVACUATION EMERGENCY MESSAGE), σε όλες τις ζώνες (ALL ZONES).
Επίσης, θα δέχεται προγραμματισμό αναφορικά με τον αριθμό των μεγαφωνικών ζωνών που θα μπορεί να ελέγχει κάθε σταθμός και θα διαθέτει GROUP CALL, ALL CALL ή ALARM CALL.
- Το σύστημα θα παρέχει δυνατότητα εισόδου στο προγραμματισμό και αλλαγή δεδομένων με ειδικό κωδικό ACCESS CODE, ώστε κάθε αλλαγή δεδομένων να γίνεται μόνο από το κατάλληλο προσωπικό.
- Η βασική μονάδα θα δέχεται εισόδους από τις πηγές μουσικής (πχ. κασετόφωνο, tuner, compact disc κλπ.) και τους σταθμούς κλήσης και θα ελέγχει ολόκληρο το σύστημα δηλ. επιλογή ζωνών, priority, alarm call, group call και θα οδηγεί τους τελικούς ενισχυτές των μεγαφωνικών ζωνών.
- Θα έχει δυνατότητα οδήγησης όλων των ρυθμιστών έντασης των μεγαφωνικών γραμμών με σήμα ελέγχου PRIORITY, ανάλογα με τις ζώνες ώστε η μετάδοση ανακοίνωσης θα συντελεστεί στη μέγιστη ένταση παρακάμπτοντας τις εκάστοτε ρυθμίσεις των ρυθμιστών έντασης.
- Θα παρέχει έξοδο σύνδεσης με BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM) για ενημέρωση των χειριστών για τυχόν βλάβες.
- Η κατασκευή της θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ασφαλείας directives 73/ 23, 93/68/EN 60065 electric security/ IEC 65/ EMC electromagnetic compatibility.

5.3.2 Ηχεία

5.3.2.1 Ηχείο ψευδοροφής διπλού κώνου ισχύος 10WRMS/15WMAX

Το ηχείο θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή, με ειδικό σύστημα αυτοστήριξης χωρίς χρήση βιδών. Θα διαθέτει πρόσοψη μεταλλικής κατασκευής, άριστης εμφάνισης, η οποία είναι διάτρητη και φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο ευρείας περιοχής διπλού κώνου.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V, με λήψεις ισχύος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5 :

- Rated power : 10 W RMS/ 15W MAX
- Input : 100Volt in line
- Sensitivity (1kHz) : 92dB/ 1W/ 1m
- Εξοδος SPL (1kHz) : 102dB/ 10W/ 1m
- Transmissions angle(-6dB) : 1kHz : 180°, 4kHz : 100°
- Effect. frequency range : 50Hz – 20kHz
- EMC conformity : 89/336/ EEC, 73/ 23/ EEC
- Color : RAL 9016 white

5.3.2.2 Ηχείο ψευδοροφής ανθυγρά διπλού κώνου ισχύος 10WRMS

Το ηχείο θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή, με ειδικό σύστημα αυτοστήριξης χωρίς χρήση βιδών. Θα διαθέτει πρόσοψη μεταλλικής κατασκευής, άριστης εμφάνισης, η οποία είναι διάτρητη και φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο ευρείας περιοχής διπλού κώνου.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το $1/2$ ή το $1/4$ όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως. Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5 :

- Rated power : 10W RMS
- Input : 100Volt in line
- Effect. frequency range : 100Hz – 18kHz
- Sensitivity (1kHz). : 88dB/ 1W/ 1m
- Maximum SPL (1kHz) : 98dB/ 10W/ 1m
- Transmissions angle (-6dB) : 1kHz : 180°, 4kHz : 130°

5.3.2.3 SOUND PROJECTOR ΙΣΧΥΟΣ 30WRMS

Το ηχείο ειδικού σχεδιασμού, κυλινδρικού σχήματος, είναι κατάλληλο για επίτοιχη στήριξη με ρυθμιζόμενη βάση κλίσης ή για ανάρτηση από οροφή. Φέρει μεγάφωνο ευρείας περιοχής διπλού κώνου για μετάδοση μουσικής/ ομιλιών υψηλής ποιότητας, ενώ η διάμετρος του δεν θα υπερβαίνει τα 18εκ με μήκος 26εκ. Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το $1/2$ ή το $1/4$ όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως. Θα είναι κατάλληλο για χώρους εσωτερικούς ή εξωτερικούς ανθυγρής κατασκευής σύμφωνα με IP-54.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5 :

- Rated power : 30W RMS.
- Input : 100Volt line

• Sensitivity (1kHz).	:	92dB/ 1W/ 1m
• Maximum SPL (1kHz)	:	107dB/ 30W/1m
• Transmissions angle (-6dB)	:	1kHz : 180°, 4kHz : 50°
• Effect. frequency range	:	80Hz – 16kHz
• EMC conformity	:	89/ 336/ EEC, 73/ 23/ EEC
• Color	:	RAL 9016 white.
• Protection	:	IP-54

5.3.2.4 ΗΧΕΙΟ ΕΠΙΤΟΙΧΟ 30WRMS/45WMAX

Επίτοιχο ηχείο 2 δρόμων τύπου “STUDIO 3” FBT Ιταλίας, με bass reflex & tweeter ισχύος 30W RMS/45 MAX Φέρουν ενσωματωμένο Μ/Σ προσαρμογής 100V, ευαισθησία 89dB, απόκριση 38Hz-20kHz Διαστάσεις 20x30x19(ΥxΠxΒ), κατάλληλο για εξωτερικούς χώρους IP 54.

5.3.2.5 ΚΟΡΝΑ ΙΣΧΥΟΣ 60WRMS

Η κόρνα θα είναι κατάλληλη για εξωτερική χρήση με πλήρως ανθυγρά κατασκευή. Θα φέρει σύστημα σπήριξης και περιστροφής της και θα διαθέτει ευρεία απόκριση συχνοτήτων. Η κόρνα θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το 1/2 ή το 1/4 όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με IEC 268 -5:

• Rated power	:	50W RMS.
• MAX power	:	80W
• Sensitivity (1kHz).	:	104dB/ 1W/ 1m
• Maximum SPL (1kHz)	:	121dB/ 1m
• Effect. frequency range	:	140Hz – 16kHz
• Radiation angle	:	360°
• Input	:	100Volt line
• Power tap's	:	50, 25, 12,5 Watt

5.3.2.6 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΟΥ ή ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Θα είναι κατάλληλος για εντοιχισμένη ή επίτοιχη τοποθέτηση και ο σκοπός του είναι η ρύθμιση έντασης μεγαφώνου ή μεγαφωνικής ζώνης. Θα διαθέτει ενσωματωμένο μετασχηματιστή γραμμής εισόδου 100V και εξόδου 100V ρυθμίσιμη από 0 έως Max σε τουλάχιστον 6 βήματα. Θα φέρει όπου απαιτείται, ενσωματωμένο σύστημα προτεραιότητας (PRIORITY CONTROL) ώστε ανεξάρτητα με την θέση του ρυθμιστικού της έντασης όταν γίνεται αγγελία η ένταση της ζώνης αυτόματα θα είναι μέγιστη. Η ισχύς κάθε ρυθμιστή θα είναι ανάλογη του αριθμού των ηχείων που ρυθμίζει και διατίθεται σε :

- α) ισχύ 20W/ 100V
- β) ισχύ 40W/ 100V
- γ) ισχύ 100W/ 100V

5.3.2.7 ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 480W RMS

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαισθητής εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :

- Ισχύς : 480 WATT RMS/ 100V - 600W MAX
- Ευαισθησία εισόδου : 6dB ρυθμιζόμενη.
- Προστασία εξόδου : Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση
- Ενδείξεις : HIGH TEMP, PROTECTION, CLIP
- Συνολική απόκριση Συχνότητας : 40Hz - 20KHz
- Παραμόρφωση [1000Hz, ονομαστική ισχύς] : 0,1%
- Θόρυβος : S/N > 80dB
- Έξοδοι : 100V, 70V, 8Ω, 4Ω.
- VU meter : VU meter με ενδείκτες LED
- Τάση τροφοδοσίας : 230V +/- 10% 50Hz
- Θερμοκρ. Λειτουργίας : από -20 βαθμ. C έως +50 βαθ. C
- Διαστάσεις : 2U κατάλληλες για RACK 19

5.3.2.8 ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 240W RMS

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαισθητής εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

• Ισχύς	:	240WATT RMS/ 100V - 360W MAX
• Προστασία εξόδου και υπερφόρτωση	:	Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα
• Συνολική απόκριση Συχνότητας	:	60Hz - 15KHz
• Παραμόρφωση [1000Hz, ονομαστική ισχύς]	:	0,1%
• Θόρυβος	:	S/N > 75dB
• Εξοδοί	:	100V, 70V, 8Ω, 4Ω.
• VU meter	:	VU meter με ενδείκτες LED
• Τάση τροφοδοσίας	:	230V +- 10% 50Hz
• Θερμοκρ. Λειτουργίας	:	από -20 βαθμ. C έως +50 βαθ. C
• Διαστάσεις	:	2U κατάλληλες για RACK

6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

6.1 Γενικά

Στις εγκαταστάσεις πυρασφάλειας περιλαμβάνονται οι εξής επί μέρους εγκαταστάσεις:

- Πυρόσβεσης με νερό μέσω πυροσβεστικών ερμαρίων.
- Συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης με CO₂.
- Συστήματος αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς και χειροκινήτου συστήματος συναγερμού
- Φορητών μέσων πυρόσβεσης (πυροσβεστήρων)
- Φωτεινής σήμανσης των εξόδων και φωτισμού ασφαλείας των οδεύσεων διαφυγής.

Οι εγκαταστάσεις αυτές περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα συστήματα και δίκτυα με τα οποία, σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς, επιδιώκεται η κατά το δυνατόν έγκαιρη ανίχνευση της και η εξασφάλιση μέσω καταλλήλων συστημάτων σήμανσης της ασφαλούς εκκένωσης του κτίριου καθώς και η αποτελεσματική καταπολέμηση της, έτσι ώστε να είναι δυνατή η κατάσβεση της με την ελάχιστη ζημιά στο κτίριο και τον εξοπλισμό.

6.2 Κανονισμοί

Η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί σύμφωνα προς τους ισχύοντες κανονισμούς του Κράτους, τους όρους και τις απαιτήσεις της ΔΕΗ, τις περιγραφές και τα σχέδια της εγκεκριμένης από την Π.Υ.Χρυσούπολης μελέτης, τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τις οδηγίες της επίβλεψης.

Οι κανονισμοί αυτοί είναι :

- Ο κανονισμός για την Πυροπροστασία νέων κτιρίων Π.Δ.71/17-2-88 και τα συμπληρωματικά διατάγματα όπως ισχύει σήμερα.
- Τα παραρτήματα "Α" έως και "Ζ" συνημμένα στην υπ¹ αριθ. 3/81 Πυροσβεστική διάταξη (ΦΕΚ 20 Β¹19-1-1981)
- Τεχνική Οδηγία 2451/86 του Τ.Ε.Ε. "Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό.
- Οι Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN, οι Γερμανικοί κανονισμοί VDS, DIN, VDE και οι Αμερικανικοί NFPA, όπου οι πιο πάνω ελληνικοί κανονισμοί δεν καλύπτουν τις εγκαταστάσεις.

6.3 Πυρόσβεση με νερό.

Σε επιλεγμένα σημεία θα τοποθετηθούν σημεία υδροληψίας με εύκαμπτο ελ.σωλήνα 20m εντός κατάλληλου ερμαρίου.

6.4 Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με CO₂.

Στους χώρους του λεβητοστασίου, της δεξαμενής καυσίμων, καθώς και στους χώρους του Υ/Σ-Μ.Τ. (Χώρος Μ.Τ., Χώρος Μ/Σ, Χώρος Γ.Π.Χ.Τ.), θα εγκατασταθεί αυτόνομο σύστημα κατάσβεσης. Το σύστημα αυτό θα χρησιμοποιεί σαν κατασβεστικό μέσο το CO₂ επειδή σ' αυτές τις περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί το νερό είτε διότι αυτό είναι ακατάλληλο για την κατάσβεση της πυρκαγιάς που πιθανόν να εκδηλωθεί είτε διότι προκαλεί

καταστροφή ή σημαντική ζημιά στον προστατευόμενο εξοπλισμό. Κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα περιλαμβάνει:

- Σύστημα ανίχνευσης με διπλή διάταξη ανιχνευτών, σειρήνες, λυχνίες, φωτεινές πινακίδες και κουδούνια συναγερμού καθώς και κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης και συγκράτησης της κατάσβεσης.
- Φιάλη αποθήκευσης του κατασβεστικού μέσου επαρκούς χωρητικότητας.
- Δίκτυο σωληνώσεων με κατάλληλα ακροφύσια διασκορπισμού του κατασβεστικού μέσου.
- Τοπικό πίνακα ελέγχου (ανίχνευσης - κατάσβεσης).

Το κατασβεστικό υλικό θα φυλάσσεται σε κατάλληλες μεταλλικές δεξαμενές (φιάλες), που θα έχουν την εκάστοτε απαιτούμενη χωρητικότητα και πίεση για την εξασφάλιση της κατάσβεσης και θα διοχετεύεται στους προστατευόμενους χώρους μέσω γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων χωρίς ραφή και ακροφυσίων. Οι δεξαμενές αυτές θα είναι εξοπλισμένες με τα κατάλληλα όργανα απομόνωσης (χειροκίνητες και αυτόματες βαλβίδες) καθώς και με όργανα ενδεικτικά της κατάστασης του πυροσβεστικού υλικού.

Η ανίχνευση της φωτιάς θα γίνεται σε καθένα από τους προστατευόμενους χώρους με ανιχνευτές οπτοηλεκτρονικούς ή θερμοδιαφορικούς, που θα συνδεθούν με τρόπο ώστε να αποτελούν σε κάθε χώρο δύο χωριστές διασταυρούμενες ζώνες και θα καταλήγουν στον τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης- αυτόματης κατάσβεσης CO₂.

Η διασταύρωση των ζωνών του πίνακα ελέγχου θα γίνεται με κατάλληλες βυσματούμενες κάρτες. Οι βυσματούμενες μονάδες θα ενεργοποιούν τις ηλεκτροβαλβίδες των φιαλών καθώς και τις μονάδες οπτικής και ηχητικής σήμανσης και επί πλέον θα παρέχουν επαφές ελεύθερες τάσης για τη μετάδοση σημάτων συναγερμού και έκλυσης CO₂ προς το κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης καθώς και επαφές ελεύθερες τάσης για την οδήγηση βοηθητικών μηχανημάτων.

Σε κάθε περίπτωση τοπικής κατάσβεσης προβλέπεται μία μονάδα χειροκίνητης εντολής έκλυσης CO₂ και μία μονάδα χειροκίνητης εντολής ακύρωσης της έκλυσης, που θα τοποθετηθούν έξω από τον προστατευόμενο χώρο. Η εντολή κατάσβεσης θα δίνεται είτε με την ενεργοποίηση της μονάδας χειροκίνητης εντολής είτε με τη διέγερση δύο τουλάχιστον πυρανιχνευτών από διαφορετική ζώνη ο κάθε ένας.

Έξω από κάθε χώρο που καλύπτεται με σύστημα αυτόματης κατάσβεσης προβλέπεται επίσης η τοποθέτηση και μιας φωτεινής προειδοποιητικής πινακίδας με την ένδειξη "STOP ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ", η οποία ενεργοποιείται κατά την έναρξη της διαδικασίας αυτόματης κατάσβεσης.

Για την αυτόματη κατάσβεση, σε όσους χώρους προβλέπεται η εγκατάσταση τέτοιου συστήματος, θα τοποθετηθούν τοπικοί πίνακες πυρανίχνευσης, που θα αποτελούν περιφερειακές μονάδες του κεντρικού πίνακα, η ενεργοποίηση των οποίων θα γίνεται από ανιχνευτές οπτοηλεκτρονικούς και ανιχνευτές καπνού θερμοδιαφορικούς, διασταυρωμένους σε ξεχωριστές ζώνες.

Η εγκατάσταση συμπληρώνεται με τις απαιτούμενες φιάλες κατασβεστικού μέσου, τις μονάδες οπτικής και ηχητικής σήμανσης δύο τόνων, τις χειροκίνητες μονάδες πρόκλησης κατάσβεσης

και ακύρωσης της εντολής, τα δίκτυα σωληνώσεων κλπ, και φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Οι σχετικοί υπολογισμοί για τα ακροφύσια φαίνονται στο τέλος της μελέτης.

6.4.1 Σωληνώσεις προσαγωγής CO₂

Τα δίκτυα σωληνώσεων του CO₂ θα κατασκευασθούν με γαλβανισμένους χαλυβδοσωληνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448 ή κατά προτίμηση ASTM-1-106, GRADE A Schedule 40 σύμφωνα με τους Αμερικάνικους κανονισμούς και τον παρακάτω πίνακα, κατάλληλα για εγκατάσταση CO₂ με πίεση αποθήκευσης 850 PSI (~58,6 ατμόσφαιρες) στους 21°C.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΩΛΗΝΑ
(Inches)	(mm)	(mm)
Φ 1/2"	2 1/8	2/77
Φ 3/4"	26,7	2,87
Φ 1"	33,4	3,38
φ 1 1/4"	42,2	3,56
φ 1 1/2"	48,3	3,68
φ 2"	60,3	3,91
φ 2 1/2"	73,0	5,16
φ 3"	88,9	5,49

Η Διαμόρφωση και η τοποθέτηση των σωληνώσεων προσαγωγής του CO₂ θα γίνει σύμφωνα με όσα προβλέπονται για τους χαλυβδοσωληνες άνευ ραφής της εγκατάστασης θέρμανσης Κλιματισμού με την διαφορά ότι η όλη εγκατάσταση και τα ειδικά εξαρτήματα (φλάντζες, κοχλίες κλπ.) θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον ίση με 850 PSI (58,6 ατμ.).

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωληνών ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος.

6.4.2 Ακροφύσια εκτόξευσης CO₂

Τα ακροφύσια εκτόξευσης του CO₂ θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή ορείχαλκο κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση και πίεση λειτουργίας. Η παροχή και ο τύπος κάθε ακροφυσίου φαίνεται στα σχέδια.

6.4.3 Φιάλες (δεξαμενές) αποθήκευσης CO₂

Η αποθήκευση του CO₂ θα γίνει σε υγρή μορφή σε κατάλληλη φιάλη ή συστοιχία φιαλών σύμφωνα με τα σχέδια. Οι φιάλες θα είναι κυλινδρικές κατάλληλες για στήριξη στον τοίχο ή στο δάπεδο και μεγάλης αντοχής (πίεση δοκιμής 250 bar) έτσι ώστε να αντέχουν στην πίεση που αναπτύσσεται από το CO₂ στην μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία χρήσεως.

Οι φιάλες θα γεμίζονται με CO₂ με πυκνότητα πληρώσεως περίπου 0,75 Kg/lit ενώ η ονομαστική πίεση μέσα στις φιάλες θα ανέρχεται σε 850 PSI (58,6 BARS) στους 21°C.

Η σήμανση κάθε φιάλης θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και θα αναγράφονται σ' αυτήν εκτός των άλλων η ποσότητα του περιεχομένου CO₂ και η πίεση λειτουργίας του συστήματος.

Κάθε φιάλη CO₂ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα ή εξαρτήματα:

- Βαλβίδα πληρώσεως CO₂ τόσο για την αρχική πλήρωση όσο και για την συμπλήρωση κατά τους εξαμηνιαίους ελέγχους της εγκατάστασης εφόσον η απώλεια του CO₂ υπερβεί το 5%. Η απώλεια αυτή θα προσδιορίζεται με κατάλληλο ζύγισμα της φιάλης.
 - Εύκαμπτο σωλήνα συνδέσεως της φιάλης με το δίκτυο σωληνώσεων προσαγωγής CO₂ με βαλβίδα αντεπιστροφής (μόνο για την περίπτωση συστοιχιών με 2 ή περισσότερες φιάλες).
 - Βαλβίδα εκκένωσης κατάλληλου μεγέθους.
 - Μανόμετρο.
 - Ανακουφιστική βαλβίδα υπερπίεσης.
 - Ηλεκτρικό και χειροκίνητο μηχανισμό ενεργοποίησης (έναν για κάθε μεμονωμένη φιάλη, δύο για κάθε συστοιχία φιαλών) με τις απαραίτητες σωληνώσεις διαδοχικής πνευματικής ενεργοποίησης των φιαλών μιας συστοιχίας.
- Στην περίπτωση συστοιχίας φιαλών θα προβλεφθεί κατάλληλος συλλέκτης από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με αριθμό λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας.

6.4.4 Φωτεινή πινακίδα "Stop CO2"

Θα είναι από πλαστικό αυτοσβεννόμενο, κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση. Θα φέρει (3) λαμπτήρες πυρακτώσεως 24 V DC/15 W καθώς και ημιδιαφανές κάλυμμα με γράμματα ύψους 60 εκ. με την επιγραφή "STOP CO2".

6.4.5 Κομβία ενεργοποίησης ακύρωσης εντολής κατάσβεσης

Τα κομβία ενεργοποίησης της εντολής κατάσβεσης θα είναι κατασκευασμένα από σκληρό πλαστικό ή πρεσσαριστά από μέταλλο που δεν οξειδώνεται.

Τα κομβία θα έχουν κίτρινο χρώμα και θα είναι μεγάλης αντοχής σε μηχανική καταπόνηση και υψηλές θερμοκρασίες, στο εξωτερικό των κομβίων θα υπάρχει με μεγάλα γράμματα ή ένδειξη "CO2" και γυάλινο προστατευτικό κάλυμμα που θα πρέπει να σπάσει για να πιεσθεί το κομβίο. Θα λειτουργούν με τάση 24 V και θα πρέπει να μπορούν να συνδεθούν με τον αντίστοιχο πίνακα πυρανίχνευσης.

Τα κομβία ακύρωσης της εντολής ενεργοποίησης των εγκαταστάσεων CO2 θα είναι όμοια με τα παραπάνω με τη διαφορά ότι θα αναγράφουν την ένδειξη "STOP CO2".

6.4.6 Συσσκευή επικοινωνίας τοπικού πίνακα με πίνακα πυρανίχνευσης (Monitor -Control Module)

Η συσκευή ελέγχου - επικοινωνίας θα χρησιμοποιείται για να συνδέονται ελεγχόμενες ζώνες συμβατικών συσκευών (Συσκευές με ξηρά επαφή περιλαμβανομένων και των πινάκων τοπικής κατάσβεσης σε ένα από τους βρόγχους σήμανσης). Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα ενεργοποίησης του συστήματος τοπικής κατάσβεσης μετά από εντολή από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

Ο μηχανισμός ελέγχου θα μπορεί να τοποθετείται σε ηλεκτρολογικό κουτί τετράγωνο. Ο μηχανισμός ελέγχου θα περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητα που ο πίνακας θα χρησιμοποιεί για να αναγνωρίσει τον τύπο της συσκευής.

Θα υπάρχει LED το οποίο αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και δείχνει ότι ο σταθμός αναγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

Χρησιμοποιείται μία τέτοια συσκευή για τον πίνακα τοπικής κατάσβεσης FM200.

6.5 Εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης πυρκαϊάς.

6.5.1 Γενική διάταξη

Η εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης (και αναγγελίας) πυρκαϊάς καλύπτει τους επικίνδυνους χώρους. Η εγκατάσταση και τα υλικά που την αποτελούν θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης με όλα τα παρελκόμενά του, τους ανιχνευτές κάθε είδους, τις συσκευές ηχητικών και φωτεινών σημάτων, τις καλωδιώσεις κλπ όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης είναι δε σύμφωνη με τις απαιτήσεις των κανονισμών που ισχύουν.

Η εγκατάσταση θα εφοδιαστεί με οπτικό και ηχητικό σύστημα σήμανσης τοπικού και γενικού συναγερμού και θα έχει την δυνατότητα μετάδοσης μαγνητοφωνημένου μηνύματος προς την Πυροσβεστική υπηρεσία ή άλλα τηλέφωνα. Επί πλέον θα υπάρχει πρόβλεψη για σύνδεση του συστήματος με αυτόματο τηλεφωνητή και κέντρο λήψης σημάτων.

Τα σήματα συναγερμού θα είναι ηχητικά και οπτικά.

Θα τοποθετηθούν οι ακόλουθες συσκευές μετάδοσης ηχητικών σημάτων συναγερμού:

- σειρήνες.
- βομβητές.

6.5.2 Πίνακας πυρανίχνευσης

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου του συστήματος πυρανίχνευσης θα είναι σημειακής αναγνώρισης (addressable) για το σύνολο των πυρανιχνευτών κάθε είδους εκτός από τους ανιχνευτές του συστήματος κατάσβεσης που ελέγχονται από τοπικό πίνακα.

Ο πίνακας θα έχει τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου για την σύνδεση των κυκλωμάτων των πυρανιχνευτών και μονάδες εξόδου για την σύνδεση των κυκλωμάτων των φωτεινών και ηχητικών σημάτων καθώς και των εντολών προς τα συστήματα εκείνα που πρέπει να ενεργοποιηθούν ή απενεργοποιηθούν με την εκδήλωση της φωτιάς (π.χ. διακοπή αερισμού).

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης θα τοποθετηθεί στο χώρο της υποδοχής στο ισόγειο και θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Ενδείξεις 4 ζωνών (μία για τον κύριο βρόχο, μία για τις σειρήνες και δύο εφεδρικές).
- Κύρια τροφοδοσία από το δίκτυο πόλεως και εφεδρική μέσω ξηρού συσσωρευτού και φορτιστού. Η χωρητικότητα του συσσωρευτού επαρκεί για συναγερμό 30' λεπτών.
- Σύστημα αυτομάτου επανατάξεως.
- Σύστημα επιτηρήσεως των γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.
- Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες). Τοποθετούνται σειρήνες, στα σημεία που δείχνει το σχέδιο, τάσεως 12V και εντάσεως 90Db. Οι σειρήνες τροφοδοτούνται από τον πίνακα αυτοματισμού και λειτουργούν επί 30 λεπτά τουλάχιστον, ή μέχρι να γίνει χειρισμός στον πίνακα.
- Πλακέττα αυτόματης ειδοποίησης της Π.Υ.

- Καλωδιώσεις καταλλήλων διαστάσεων.
- Ανιχνευτές με τις βάσεις τους, που θα έχουν ένδειξη ενεργοποίησης.

6.5.3. Περιοφρειακές συσκευές (πυραυλινευτές κλπ)

Η εγκατάσταση συμπληρώνεται από κατάλληλο αριθμό πυραυλινευτών και εσωτερικές σειρήνες.

Οι πυραυλινευτές θα είναι σημειακής αναγνώρισης (addressable) κατά κανόνα του τύπου οπτοηλεκτρονικού με ενδεικτική λυχνία led ένδειξης της κανονικής λειτουργίας ή της ενεργοποίησης τους και θα προσαρμόζονται επί προκαλωδιωμένης βάσης, που θα είναι η ίδια για όλους τους τύπους ανιχνευτών που θα χρησιμοποιηθούν.

Στους χώρους που εφαρμόζεται σύστημα τοπικός κατάσβεσης, χρησιμοποιούνται πυραυλινευτές απλοί, δηλαδή όχι σημειακής αναγνώρισης, οπτοηλεκτρονικού ή άλλου τύπου, όπως θερμοδιαφορικοί κλπ σύμφωνα με τα σχέδια.

Η προκαλωδιωμένη βάση των ανιχνευτών θα παρέχει την δυνατότητα να αφαιρεθούν για συντήρηση (καθαρισμό) χωρίς να απαιτείται διακοπή και επανασύνδεση του ηλεκτρικού κυκλώματος.

Οι χειροκίνητες μονάδες συναγερμού θα είναι επίσης σημειακής αναγνώρισης, του τύπου θραυομένης ύαλου, με δύο επαφές που ενεργοποιούνται είτε με το σπάσιμο, είτε με την αφαίρεση του προστατευτικού καλύμματος.

Οι σειρήνες συναγερμού θα είναι ηχητικής ισχύος 97 db, τοποθετούνται επίτοιχα και περιλαμβάνουν διάταξη ελέγχου πολικότητας έτσι ώστε οι καλωδιώσεις προς αυτές να επιτηρούνται μέσω αντίστασης στο άκρο διπολικής γραμμής.

Οι πυραυλινευτές και οι χειροκίνητες μονάδες συναγερμού συνδέονται στον ίδιο βρόγχο που καταλήγει στον κεντρικό πίνακα. Ο βρόγχος αποτελείται από διπολικό καλώδιο.

6.5.3.1 Ανιχνευτές οπτοηλεκτρονικοί μοναδιαίας διεύθυνσης

Συνδέονται ομοίως με 2πολικό καλώδιο σ' έναν από τους βρόγχους του πίνακα και είναι μοναδιαίας διεύθυνσης (addressable). Χρησιμοποιούν την αρχή του οπτοηλεκτρονικού φαινομένου για τη μέτρηση των προϊόντων της καύσης και στέλνουν στον πίνακα, κατόπιν εντολής του, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των προϊόντων της καύσης.

Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή πάνω σε βάση (που είναι κοινή για όλους τους τύπους των χρησιμοποιούμενων ανιχνευτών).

Έχουν την δυνατότητα ελέγχου τους κατά τον οποίο δημιουργούν κατάσταση συναγερμού και τον αναφέρουν στον κεντρικό πίνακα. Ένας τέτοιος έλεγχος μπορεί να γίνει τοπικά, στον ίδιο τον ανιχνευτή, με την ενεργοποίηση ενός μαγνητικού διακόπτη ή κατόπιν εντολής από τον πίνακα.

Οι ανιχνευτές έχουν την δυνατότητα καθορισμού της διεύθυνσης τους καθώς επίσης και έναν εσωτερικό κωδικό αναγνώρισης, με τον οποίο μπορεί ο πίνακας να αναγνωρίσει τον τύπο τους. Έχουν 2 φωτεινές ενδείξεις για ένδειξη συναγερμού και τάσης (λειτουργία).

Σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας οι φωτεινές ενδείξεις θα πρέπει να διαφέρουν (πχ να αναβοσβήνουν, για να δείξουν ότι ο ανιχνευτής λειτουργεί κανονικά και ότι είναι σε κανονική επικοινωνία με τον πίνακα) από την περίπτωση συναγερμού (πχ σταθεροποιούνται, μέσω του πίνακα, και οι 2 φωτεινές ενδείξεις, ώστε να ανάβουν συνεχώς).

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη και μάλιστα από επαφή πάνω στη βάση του.

6.5.3.2 Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί

Συνδέονται με 2πολικό καλώδιο σ' έναν από τους βρόγχους του πίνακα και είναι επίσης μοναδιαίας διεύθυνσης (addressable)

Χρησιμοποιούν ένα ηλεκτρονικό αισθητήριο για την μέτρηση των θερμικών καταστάσεων που δημιουργούνται από την φωτιά και στέλνουν στον πίνακα, κατόπιν εντολής του, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των θερμικών μετρήσεων. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή, πάνω σε βάση όμοια αυτής που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Λοιπά χαρακτηριστικά όπως στην προηγούμενη παράγραφο. Συνολικά χρησιμοποιούνται 4 ανιχνευτές αυτού του τύπου, όλοι στο υπόγειο

6.5.3.3. Συσσκευή επικοινωνίας τοπικού πίνακα με πίνακα πυρανίχνευσης (Monitor-Control Module)

Η συσκευή ελέγχου - επικοινωνίας θα χρησιμοποιείται για να συνδέονται ελεγχόμενες ζώνες συμβατικών συσκευών (Συσκευές με ξηρά επαφή περιλαμβανομένων και των πινάκων τοπικής κατάσβεσης σε ένα από τους βρόγχους σήμανσης). Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα ενεργοποίησης του συστήματος τοπικής κατάσβεσης μετά από εντολή από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

Ο μηχανισμός ελέγχου θα μπορεί να τοποθετείται σε ηλεκτρολογικό κουτί τετράγωνο. Ο μηχανισμός ελέγχου θα περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητα που ο πίνακας θα χρησιμοποιεί για να αναγνωρίσει τον τύπο της συσκευής.

Θα υπάρχει LED το οποίο αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και δείχνει ότι ο σταθμός αναγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

6.5.3.4 Χειροκίνητοι αννεληθρες πυροκαϊας

Κάθε αγγελτήρας αναγγελίας πυροκαϊας (κατευθυντικός σταθμός αναγγελίας) συνδέεται με δύο καλώδια σε έναν από τους βρόγχους σήμανσης και στέλνει δεδομένα στον κεντρικό πίνακα που αντιπροσωπεύουν την κατάσταση του χειροκίνητου διακόπτη.

θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για τοποθέτηση διάταξης εσωτερικού κωδικού ταυτότητας, που χρησιμοποιεί ο πίνακας για να αναγνωρίζει τον τύπο της συσκευής.

Φέρει λυχνία LED, η οποία αλλάζει κατάσταση από τη θέση ηρεμίας στην κατάσταση συναγερμού (πχ αναβοσβήνει σε κατάσταση ηρεμίας και φανερώνει ότι ο σταθμός αναγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε κανονική επικοινωνία με τον πίνακα και ανάβει συνεχώς όταν ανιχνευθεί συναγερμός από τον πίνακα.

Ο σταθμός διαθέτει κλειδί επανένταξης που είναι το ίδιο με το κλειδί του πίνακα πυρανίχνευσης.

6.5.3.5 Σειρήνες

Οι σειρήνες θα είναι ηχητικής ισχύος 97 db, θα τοποθετηθούν επίτοιχα και θα περιλαμβάνουν διάταξη ελέγχου πολικότητας έτσι ώστε οι καλωδιώσεις προς αυτές να επιτηρούνται μέσω αντίστασης στο άκρο διπολικής γραμμής.

6.6 Φορητά μέσα πυρόσβεσης.

Θα τοποθετηθούν τουλάχιστον δύο φορητοί πυροσβεστήρες σε κάθε όροφο, κοντά στις σκάλες και στις εξόδους, σε απόσταση το πολύ 25 m, ο ένας από τον άλλο, και το πολύ 15 m από το πιο απομακρυσμένο σημείο της κάτοψης.

Θα τοποθετηθούν δύο φορητοί πυροσβεστήρες σκόνης PA6 στην Τραπεζαρία.

Επιβάλλεται η ύπαρξη δύο(2) φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως 6 kg επιπροσθέτως αυτών που επιβάλλονται από άλλες διατάξεις πυρασφάλειας, σε όλους τους χώρους κατανάλωσης φυσικού αερίου και πλησίον των συσκευών καύσης αερίων.

6.7 Φωτισμός Ασφαλείας- Σήμανση εξόδων

Η εγκατάσταση φωτεινής σήμανσης καλύπτει όλους γενικά τους χώρους του κπρίου, όπως επιβάλλουν οι κανονισμοί που ισχύουν. Οι έξοδοι από τους διαφόρους χώρους, οι οδεύσεις διαφυγής και οι έξοδοι κινδύνου σημαίνονται με ενδεικτικές πινακίδες κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής καθοδήγηση από οποιοδήποτε σημείο του κπρίου προς την πλησιέστερη έξοδο ασφαλείας.

Τα φωτιστικά σώματα που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση του φωτισμού ασφαλείας και σήμανσης των εξόδων διαφυγής θα είναι κατασκευής εργοστασίου ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τύπου εγκεκριμένου από την Π.Υ. και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας.

Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας και φωτεινής σήμανσης των διαφόρων χώρων εντάσσονται στους γενικούς αισθητικούς κανόνες των χώρων αυτών και κατά συνέπεια θα είναι ανάλογης μορφής και πολύ καλαίσθητης εμφάνισης Τα πιο πάνω φωτιστικά σώματα θα είναι με λαμπτήρα φθορισμού ισχύος 6 W και ενσωματωμένους συσσωρευτές Ni - Cd, με την ένδειξη ΕΞΟΔΟΣ και βέλος που θα προσδιορίζει την κατεύθυνση εξόδου.

Προβλέπεται επίσης και φωτισμός ανάγκης που θα αποτελείται από αριθμό φωτιστικών σωμάτων του γενικού φωτισμού κάθε χώρου με ενσωματωμένους συσσωρευτές Ni-Cd, ο οποίος θα εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό σε περίπτωση βλάβης ή διακοπής της κύριας πηγής τροφοδοσίας.

Το πλήθος και οι θέσεις των φωτιστικών σωμάτων ασφαλείας και φωτεινής σήμανσης καθώς και αυτών που τροφοδοτούνται από τα κυκλώματα ανάγκης φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

6.7.1 Φωτιστικό σήμανσης και ασφαλείας

Τα αυτόνομα φωτιστικά σήμανσης εξόδων διαφυγής και φωτισμού ασφαλείας θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένα μέσα τους ξηρά μπαταρία Ni-Ca ικανής χωρητικότητας ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του φωτιστικού σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος για 1,5 ώρα, ηλεκτρονική διάταξη φόρτισης για την επαναφόρτιση της μπαταρίας μετά την επάνοδο του ρεύματος με επιτηρητή για την αποφυγή πλήρους εκφόρτισης της μπαταρίας, ηλεκτρονικό διακόπτη συνδέσεως και αποσυνδέσεως της μπαταρίας με την διακοπή και την επαναφορά του ρεύματος και δύο λυχνίες εκ των οποίων η μία πυρακτώσεως για συνεχή λειτουργία και η άλλη φθορισμού 6 W, 12 V για λειτουργία κατά τις διακοπές του ρεύματος.

Τα φωτιστικά θα φέρουν πλαστική βάση και ακρυλικό κάλυμμα επί του οποίου θα υπάρχει η ένδειξη "ΕΞΟΔΟΣ" ή σχετική ένδειξη της ακολουθητέας πορείας για όσα από αυτά χρησιμοποιούνται για σήμανση των οδεύσεων διαφυγής.

7. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ & ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ & ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Ισχύοντα πρότυπα

Πρότυπα Συστήματος

Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 1 : 2006, "Protection against lightning, Part 1: General Principles".

Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 2 : 2006: "Protection against lightning, Part 2: Risk Management".

Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 3 : 2006, "Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard".

Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 4 : 2006, "Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures".

Διεθνές Πρότυπο IEC 60 664, "Insulation coordination for equipment within low-voltage systems".

Διεθνές Πρότυπο IEC 60364 – 4 – 443, "Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching".

Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 12, "Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles".

Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 22, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles".

Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων

Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164 – 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".

Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164 – 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".

Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164 – 3, , "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".

Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, "Low voltage surge protective devices – Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods".

Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods

Αγωγός χαλκού Φ8mm

Περιγραφή Υλικού

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8mm, ενδεικτικού κωδικού, κατασκευασμένος από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu), ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου και ως αγωγός γείωσης για χρήση εντός εδάφους ή εντός σκυροδέματος.

Ο αγωγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Αντίσταση διάβασης σε μήκος 100mm (Πηγή 10Α)	<0,019μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	200 – 450 N/mm ²
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	Εκτός Εδάφους Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης πριν & μετά τη γήρανση	<50%

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή Αγωγού



Χάλκινο στήριγμα αγωγού σε κεραμίδι

Περιγραφή Υλικού

Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών για σκεπή από κεραμίδι. Χρησιμοποιείται για χάλκινους αγωγούς διαμέτρου $\Phi 8$ ή πολύκλωνους αγωγούς διατομής 50mm^2 . Είναι κατασκευασμένο από χάλκινο έλασμα, διαστάσεων $20\text{mm} \times 3\text{mm}$. Το στήριγμα σύσφιξης του αγωγού είναι διμερές, με ανοξείδωτες βίδες $M6 \times 16\text{mm}$, κατά EN ISO 1207. Το πάνω μέρος του στηρίγματος εδράζεται σε πλαστική βάση που αντέχει σε εξωτερικό περιβάλλον, ακτινοβολίας UV και στο κάτω μέρος της φέρει παρέμβυσμα από PVC. Η στεγανοποίηση του σημείου στηρίξεώς του αφ' ενός, και η πάκτωση του στηρίγματος αφ' ετέρου, επιτυγχάνεται με την εκτόνωσή του εντός της οπής ($\Phi 12\text{mm}$) της στέγης και με την συμπίεση που ασκεί το περικόχλιο που βρίσκεται στο άκρο του παρεμβύσματος, με την περιστροφή της χαλύβδινης επικαδμιωμένης βίδας $M5$ που διαπερνά όλο το μήκος του στηρίγματος.

Μορφή στηρίγματος



Χάλκινο επίτοιχο στήριγμα αγωγού

Περιγραφή Υλικού

Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών ή αγωγών καθόδου για οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος. Χρησιμοποιείται για χάλκινους αγωγούς διαμέτρου $\Phi 8$ ή για πολύκλωνους αγωγούς διατομής 50mm^2 . Είναι κατασκευασμένο από χάλκινο έλασμα, διαστάσεων $20\text{mm} \times 3\text{mm}$, εφοδιασμένο με ροδέλα αποστάσεως στην οποία προσαρμόζεται ροδέλα στεγανοποίησης από PVC. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο ανοξείδωτες βίδες $M6 \times 16\text{mm}$, κατά EN ISO 1207. Η στερέωσή του πραγματοποιείται με UPAT $\Phi 8$ και ξυλόβιδα ανοξείδωτη (INOX A2).

Μορφή στηρίγματος



Χάλκινοι σφιγκτήρες αγωγού / αγωγού Φ8/10mm

Περιγραφή Υλικού

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, για την σύνδεση ή την σύσφιξη, εντός και εκτός εδάφους, χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα εξωτερικά πλακίδια του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Ο σφιγκτήρας είναι εφοδιασμένος με ενδιάμεσο πλακίδιο ίδιου υλικού, πάχους 2mm, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και κατά την σύσφιξη των αγωγών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες (Inox, A2), διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια (inox, A2), διαστάσεων M8 κατά EN 24032.

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164-1** εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

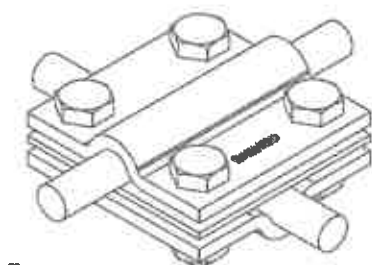
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ B1 (Διασταύρωση αγωγών) ➤ B2 (Παράλληλη σύνδεση)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb ➤ 2,5 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 13Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας

Μορφή Σφιγκτήρα



7



Χάλκινοι σφικτήρες αγωγού / αγωγού $\Phi 8/10\text{mm}$

Περιγραφή Υλικού

Διπλός σφικτήρας πολλαπλής χρήσης, για την επιμήκυνση ή την διακλάδωση χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου $\Phi 8\text{mm}$, ή πολύκλωνων αγωγών $50\text{mm}^2 - 70\text{mm}^2$ εντός και εκτός εδάφους, τύπου "N" (Normal type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφικτήρα επιτυγχάνεται με δύο ειδικές βίδες ορειχάλκινες επιχαλκωμένες (Ms/eCu), διαστάσεων $M10 \times 25\text{mm}$, κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού, κατά DIN 48837, και με δύο εξάγωνα περικόχλια (INOX, A2), διαστάσεων M10, κατά EN 24032, που συσφίγγουν τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφικτήρα και του περικοχλίου.

Ο σφικτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	B1 (Διασταύρωση αγωγών) B2 (Παράλληλη σύνδεση αγωγών) B3 (Σύνδεση αγωγών σε σειρά)
---	--

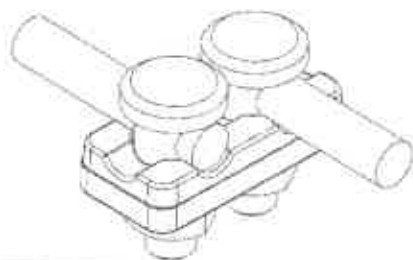
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	Εκτός Εδάφους Εντός Εδάφους
--	--------------------------------

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	CLASS N – 50kA (10/350μs) 25 Coulomb 0,63 MJoule / Ohm
--	--

Ροπή σύσφιξης	17Nm
---------------	------

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφικτήρα



Εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών

Περιγραφή Υλικού

Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών χάλκινων συλλεκτηρίων αγωγών. Είναι κατασκευασμένο από χάλκινο έλασμα διαστάσεων 20mm x 3mm. Τοποθετείται ανά περίπου 20m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτηρίου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο μονούς χάλκινους σφικτήρες.

Το εξάρτημα θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

B2 (Παράλληλη σύνδεση αγωγών)

Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Εκτός Εδάφους

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

CLASS N – 50kA (10/350μs)
25 Coulomb
0,63 MJoule / Ohm

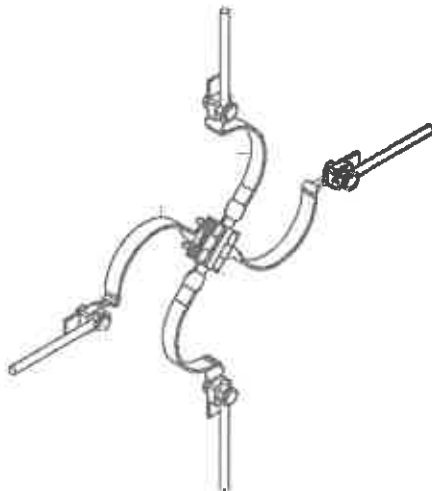
Ροπή σύσφιξης

17Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας

Μορφή Εξαρτήματος



Ρυθμιζόμενα περιλαίμια

Περιγραφή Υλικού


Ρυθμιζόμενο περιλαίμιο, τύπου "N" (Normal type), κατάλληλο για σύνδεση διακλάδωση χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου $\Phi 8\text{mm}$, ή πολύκλωνων αγωγών $50\text{mm}^2 - 70\text{mm}^2$, και σωλήνων διαμέτρου από "Υ" έως 4". Αποτελείται από χάλκινο επικασσιτερωμένο σφικτήρα (Cu/eSn) για τη σύνδεση με τον αγωγό και από λάμα διαστάσεων $500 \times 25\text{mm}$ από επνικελωμένο χαλκό, για τη σύνδεση με το σωλήνα. Η σύσφιξη της λάμας με το σφικτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες διαστάσεων $M6 \times 16\text{mm}$, INOX A2. Η σύνδεση του κολάρου με τον αγωγό επιτυγχάνεται με μία βίδα, διαστάσεων $M8 \times 20\text{mm}$, INOX A2.

Το περιλαίμιο θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA , κυματομορφής $10/350\mu\text{s}$). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	B7 (Παράλληλη σύνδεση αγωγού – μεταλλικής επιφάνειας) B8 (Διασταύρωση αγωγού – μεταλλικής επιφάνειας)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	Εκτός Εδάφους Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 - 1	ASS N – 50kA ($10/350\mu\text{s}$) Coulomb 3 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	Nm (M8), 9Nm (M6)

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Περιλαίμιου
	

Χαλύβδινοι σφιγκτήρες αγωγού Φ8/10mm και ταινίας 40 mm

Περιγραφή Υλικού

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, για την σύσφιξη ή την διακλάδωση χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, και χαλύβδινων ταινιών, πλάτους έως 40mm, εντός και εκτός εδάφους (οι αγωγοί αλουμινίου όχι εντός εδάφους), τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τα πλακίδιά του έχουν διαστάσεις 70mm x 70mm x 4mm. Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας – αγωγού κυκλικής διατομής) με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά EN 24032.

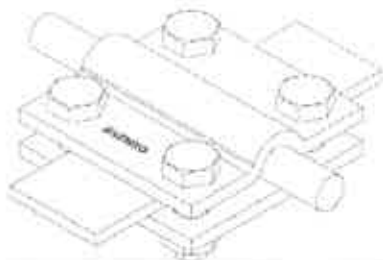
Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164 – 1	➤ B1 (Διασταύρωση αγωγού – ταινίας)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164 – 1	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164-1	➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb 25 ➤ 2,5 MJoule / Ohm 0,63
Ροπή σύσφιξης	➤ 13Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφιγκτήρα



Χαλύβδινη εν θερμώ επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm

Περιγραφή Υλικού

Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,5mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/Zn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 300 gr/m², η οποία χρησιμοποιείται ως ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης. Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Αντίσταση διάβασης σε μήκος 100mm (Πηγή 10A)	➤ <0,25μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	➤ 7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμό)	➤ 290 – 510N/mm ²
Υλικό επιμετάλλωσης	➤ Ψευδάργυρος
Είδος επιμετάλλωσης	➤ Εν θερμώ
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης πριν & μετά τη γήρανση	➤ <50%

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή Ταινίας



Χαλύβδινη εν θερμώ επιψευδαργυρωμένη ταινία 40x4mm

Περιγραφή Υλικού

Ταινία διαστάσεων 40mm x 4mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 300 gr/m², η οποία χρησιμοποιείται ως ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης. Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Αντίσταση διάβασης σε μήκος 100mm (Πηγή 10A)	➤ <0,25μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	➤ 7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμό)	➤ 290 – 510N/mm ²
Υλικό επιμετάλλωσης	➤ Ψευδάργυρος
Είδος επιμετάλλωσης	➤ Εν θερμώ
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης πριν & μετά τη γήρανση	➤ <50%

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή Ταινίας



Χαλύβδινοι σφιγκτήρες οπλισμού ταινίας / οπλισμού και αγωγού / οπλισμού

Περιγραφή Υλικού

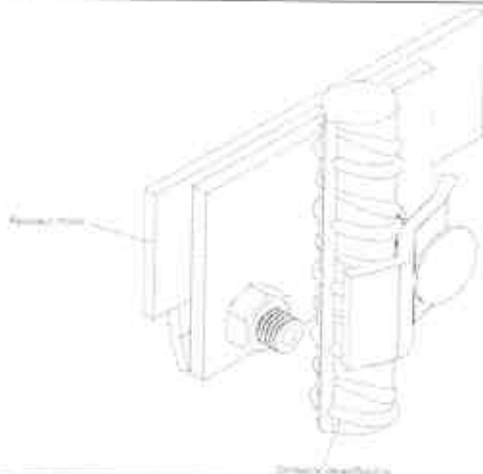
Σύνδεσμος, για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωπισμένων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου $\Phi 10\text{mm}$, ή ταινιών, διαστάσεων έως $40\text{mm} \times 4\text{mm}$, με οπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως $\Phi 24\text{mm}$, τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (SttZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του οπλισμού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες) θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M10 x 30mm, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια M10, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού. Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

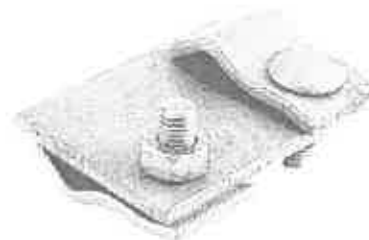
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ B1 (Διασταύρωση) ➤ B2 (Παράλληλη σύνδεση)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	➤ Δεν απαιτούνται για υλικά που εγκαθίστανται εντός σκυροδέματος
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb 25 ➤ 2,5 MJoule / Ohm 0,63
Ροπή σύσφιξης	➤ 17Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφιγκτήρα



Ζυγός γείωσης

Περιγραφή Υλικού

Ζυγός γείωσης, διαστάσεων 170mm x 50mm x 50mm, που αποτελείται από μία πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την στήριξή της επί του τοίχου, και κουμπωτό κάλυμα. Ο ζυγός φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό :

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο, διαστάσεων 140mm x 15mm x 15mm, που φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10, όπου η σύσφιξή του επιτυγχάνεται μέσω μιας βίδας εξαγώνης χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8 x 20mm, κατά EN 24017.

Επτά υποδοχές για αγωγούς διατομής από 2,5mm² έως 25mm², όπου η σύσφιξη των επιτυγχάνεται μέσω δύο βιδών χαλύβδινων θερμά επιψευδαργυρωμένων M4 x 10mm, κατά EN ISO1207.

Μία υποδοχή ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30 x 3,5mm, όπου η σύσφιξή της πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλιών εξαγώνων M6 x 20, κατά EN 24017.

Ο ζυγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	B10
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	Εκτός εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	LASS N – 50kA (10/350μs) 5 Coulomb 63 MJoule / Ohm 0,63
Ροπή σύσφιξης	3Nm
Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164	

Μορφή ζυγού



Χαλύβδινοι σφικτήρες ταινίας 40mm / ταινίας 40mm

Περιγραφή Υλικού

Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, για την σύσφιξη χαλύβδινων ταινιών πάχους έως 40mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (Si/Zn). Τα εξωτερικά πλακίδια του έχουν διαστάσεις 70mm x 70mm x 4mm. Ο σφικτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm του ίδιου υλικού, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και κατά την σύσφιξη των ταινιών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των ταινιών με τον σφικτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 30mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά EN 24032.

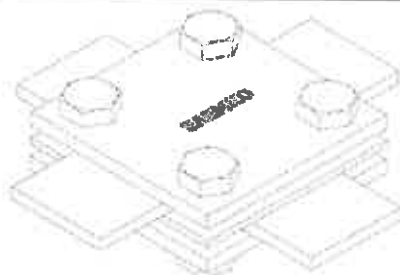
Ο σφικτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ B1 (Διασταύρωση ταινιών) ➤ B2 (Παράλληλη σύνδεση)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb ➤ 2,5 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 13Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφικτήρα



Ταινία χαλκού 30 x 3 mm

Περιγραφή Υλικού

Ταινία διαστάσεων 30mm x 3mm, από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu), η οποία χρησιμοποιείται, ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου, και ως ηλεκτρόδιο γείωσης.
Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164-2** εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Αντίσταση διάβασης σε μήκος 100mm (Πηγή 10A)	<0,019μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	200 – 450 N/mm ²
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	Εκτός Εδάφους Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης πριν & μετά τη γήρανση	<50%

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή ταινίας



Χάλκινοι γωνιακοί ακροδέκτες γεφύρωσης αγωγού Φ8/10mm σε μεταλλική επιφάνεια

Περιγραφή Υλικού

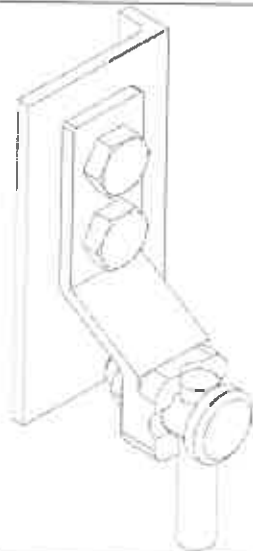
Σύνδεσμος μορφής γωνιακού ακροδέκτου, για την σύνδεση χάλκινου αγωγού μονόκλωνου διαμέτρου Φ8/10mm ή πολύκλωνου διατομής 50mm² – 70mm², με επίπεδη χαλύβδινη επιφάνεια ή επιφάνεια αλουμινίου, τύπου "N" (Normal type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό. Η σύσφιξη του αγωγού με τον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με μία ειδική βίδα ορειχάλκινη επιχαλκωμένη (Ms/eCu), διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού, κατά DIN 48837, και με ένα εξαγωνιο περικόχλιο (INOX, A2), διαστάσεων M10, κατά EN 24032, που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες M8 ή M10 και αντίστοιχα περικόχλια M8 ή M10 του ίδιου υλικού. Αν η μεταλλική επιφάνεια είναι χαλύβδινη ή από αλουμίνιο μεταξύ του ακροδέκτη και της επιφάνειας θα πρέπει να παρεμβληθεί επαφή INOX. Ο ακροδέκτης θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	B6 (Διασταύρωση) B5 (Παράλληλη σύνδεση)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	Εκτός Εδάφους Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	CLASS N – 50kA (10/350μs) 25 Coulomb 0,63 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	17Nm (M10), 13Nm (M8)

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφικτήρα



Πολύκλωνος αγωγός χαλκού 16mm²

Περιγραφή Υλικού

Πολύκλωνος αγωγός 16mm², κατασκευασμένος από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu), ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός ισοδυναμικών συνδέσεων.



Ακροδέκτης πρέσας

Περιγραφή Υλικού

Ακροδέκτης πρέσας, κατάλληλος για τη σύσφιξη πολύκλωνου αγωγού διατομής 16mm². Ο ακροδέκτης κατασκευάζεται από επικασσιτερωμένο χαλκό (Cu/eSn) και φέρει σπή 5,2mm.

Μορφή ακροδέκτη πρέσας



Χάλκινοι σφιγκτήρες αγωγού Ø8/10mm και ταινίας 30 mm

Περιγραφή Υλικού

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, για τη σύσφιξη ή τη διακλάδωση χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm ή πολύκλωνων αγωγών 50-70mm², και χάλκινων ταινιών, πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα πλακίδια του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας – αγωγού κυκλικής διατομής) με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες INOX (A2), διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια INOX (A2), διαστάσεων M8 κατά EN 24032.

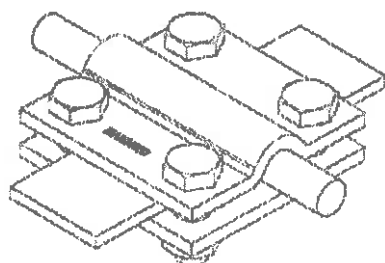
Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	➤ Β1 (Διασταύρωση αγωγού – ταινίας)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb ➤ 2,5 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	➤ 13Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφιγκτήρα



Χάλκινοι σφιγκτήρες ταινίας 30mm / ταινίας 30mm

Περιγραφή Υλικού

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, για την σύσφιξη, χάλκινων ταινιών πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα πλακίδια του έχουν διαστάσεις 80mm x 80mm x 4mm. Η σύσφιξη των ταινιών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες INOX (A2), διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια INOX (A2), διαστάσεων M8 κατά EN 24032.

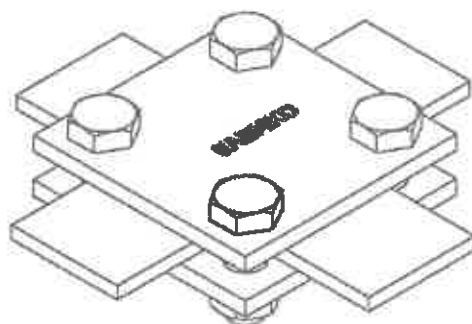
Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none">➤ B1 (Διασταύρωση ταινιών)➤ B2 (Παράλληλη σύνδεση ταινιών)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none">➤ Εκτός Εδάφους➤ Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	<ul style="list-style-type: none">➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)➤ 50 Coulomb➤ 2,5 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	<ul style="list-style-type: none">➤ 13Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφιγκτήρα



Απαγωγός Υπερτάσης

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για Προστασία του Γ.Π.Χ.Τ.

Στην άφιξη του γενικού πίνακα Χ.Τ. (Χαμηλής Τάσης) προτείνεται η τοποθέτηση τετραπολικής διάταξης που προστατεύει τα συστήματα χαμηλής τάσης από κρουστικά ρεύματα άμεσων κεραυνών και επαγόμενων υπερτάσεων στο δίκτυο 230/400V των γεννητριών. Ο απαγωγός συνδέεται παράλληλα με τις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο προς τη γείωση και απάγει το κρουστικό ρεύμα του κεραυνού ή των υπερτάσεων. Αποτελείται από ένα ειδικό (πατέντα) σπινθηριστή, και μια ειδική διάταξη ενεργοποίησης του σπινθηριστή (trigger) ανά πόλο. Διάταξη σύμφωνη με τα EN 61024-1, IEC 61312-1, IEC 61643-1, DIN VDE 0675 Μέρος 6 για άμεσα κεραυνικά πλήγματα και υπερτάσεις έως 100kA κυματομορφής 10/350μsec (Φορτίο 50Cb, Ειδική Ενέργεια $2,5 \cdot 10^6$ J/Ω). Είναι υλικό ράγας. Όλοι οι σπινθηριστές είναι κλειστού τύπου, δηλαδή δεν εκτονώνουν αέρια και κατά την λειτουργία τους δεν δημιουργούν ακόλουθο ρεύμα βραχυκύκλωσης (follow current) προερχόμενο από το δίκτυο (δεν τήκει ασφάλεια μεγαλύτερη των 32A gL/gG) και έχει τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κατηγορία απαγωγού σύμφωνα με το EN-61643-11	Type 1
Κατηγορία απαγωγού σύμφωνα με το IEC-61643-1	Class I
Ονομαστική τάση λειτουργίας (U _n)	230 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας	255 V
Αιχμή κεραυνικού ρεύματος I _{imp} (10/350 μs) [L1+L2+L3+N-PE]	100 kA
Αιχμή κεραυνικού ρεύματος I _{imp} (10/350 μs) [L-N]	25 kA
Αιχμή κεραυνικού ρεύματος I _{imp} (10/350 μs) [N-PE]	100 kA
I _n υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs	25 kA / 100 kA
I _{max} υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20μs	40 kA
I _{max} υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350μs [N-PE]	12 kA
Παραμένουσα τάση μεταξύ [L - N]	≤ 1,5 kV
Παραμένουσα τάση μεταξύ [N - PE]	≤ 1,5 kV
Χρόνος απόκρισης (t _a)	≤ 100 ns
Τάση αναφοράς μεταξύ [L-N] [U _T]	440V / 5 sec
Τάση αναφοράς μεταξύ [N - PE] [U _T]	1200V / 200ms
Βαθμός στεγανότητας	IP 20
Προηγμένη ασφαλεία	125 A gL/gG εν σειρά σύνδεση
(μόνο αν δεν υπάρχει ήδη εγκατεστημένη στο δίκτυο)	315 A gL/gG εν παραλληλω σύνδεση
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ω)
Πλάτος	144mm (8 module)
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-40 °C έως +80 °C
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000 m

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για Προστασία των Υποπνίκων

Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων που προστατεύει τα συστήματα χαμηλής τάσης από κρουστικές επαγόμενες υπερτάσεις. Απάγει κρουστικές επαγόμενες υπερτάσεις 40kA κυματομορφής 8/20 μsec σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61643-1, IEC 62305, IEC 664 και DIN VDE 0675. Βάση της θεωρίας των ζωνών τοποθετούνται στις ζώνες από 0B έως 2 (κλάση προστασίας C), συνδέονται παράλληλα από τις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο προς την γείωση (Ουδετέρωση-TN) και απάγουν το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης. Το φορτίο που μπορεί να απάγει στα 275V~ και σε ονομαστικό κρουστικό ρεύμα ISN=20 kA (8/20), είναι Q= 0,3 Cb. Διαθέτει τηλενδειξη λειτουργίας με αποσπώμενη προστασία. Είναι υλικό ράγας και έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κατηγορία απαγωγού σύμφωνα με το EN-61643-11	Type 2
Κατηγορία απαγωγού σύμφωνα με το IEC-61643-1	Class II
Ονομαστική τάση λειτουργίας (Un)	230 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας [L-N]	275 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας [N-PE]	255 V
I _n υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs	20 kA
I _{max} υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20μs	65 kA
I _{max} υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350μs [N-PE]	12 kA
Παραμένουσα τάση μεταξύ [L - N] στα 5 kA	≤ 1,0 kV
Παραμένουσα τάση μεταξύ [L - N] στα 20 kA	≤ 1,25 kV
Παραμένουσα τάση μεταξύ [N - PE]	≤ 1,5 kV
Χρόνος απόκρισης (t _a) μεταξύ [L-N]	≤ 25 ns
Χρόνος απόκρισης (t _a) μεταξύ [N-PE]	≤ 100 ns
Τάση αναφοράς μεταξύ [L-N] [U _T]	355V / 5 sec
Τάση αναφοράς μεταξύ [N - PE] [U _T]	1200V / 200ms
Βαθμός στεγανότητας	IP 20
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Φέρει οπτική ένδειξη
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ω)
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-40 °C έως +80 °C
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000 m

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για δίκτυα τηλεπικοινωνίας

Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων για δίκτυο τηλεπικοινωνίας. Είναι δισύρματες διατάξεις προστασίας από κεραυνικά κρουστικά ρεύματα και επαγόμενες υπερτάσεις που αποτελούνται από δύο μέρη, βάση και στοιχείο προστασίας, για την προστασία των συσκευών μετάδοσης πληροφοριών και επικοινωνιών γενικότερα. Είναι σύμφωνες με τα πρότυπα ENV 613123-1 και IEC61643-1. Συνδέονται σε σειρά με την δισύρματη γραμμή και απάγουν κεραυνικά ρεύματα ή επαγόμενες υπερτάσεις κυματομορφής 10/350μsec και 8/20μsec και έχει τα κάτωθι ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	U_N	110V~
Τάση λειτουργίας	U_C	170V- 130V~
Ρεύμα λειτουργίας	I_N	1A
Αιχμή κεραυνικού κρουστικού ρεύματος (10/350) ανά γραμμή	I_{imp}	2.5kA
Αιχμή ονομαστικού κρουστικού ρεύματος υπέρτασης (8/20) ανά γραμμή	I_{SN}	20kA
Μέγιστο κρουστικό ρεύμα υπέρτασης (8/20) ανά γραμμή	I_{MAX}	40kA
Παραμένουσα τάση στο I_{imp} μεταξύ των 2 γραμμών	U_P	$\leq 300V$
Παραμένουσα τάση στο 1KV/μsec μεταξύ των 2 γραμμών		$\leq 260V$
Χρόνος απόκρισης μεταξύ των 2 γραμμών	t_A	$\leq 25nsec$
Εύρος συχνοτήτων	f_G	24MHz
Σειριακή αντίσταση ανά γραμμή	R_L	0,4Ω
Χωρητικότητα μεταξύ των 2 γραμμών	C	0,6nF
Θερμοκρασίες	θ	-40°C έως +80
Διατομή Καλωδίων		2,5mm ²
Τοποθέτηση σε Ράγα		DIN 35 mm

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για προστασία πομποδεκτών

Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων για την προστασία των πομπο-δεκτών, συνδέεται σε σειρά με την ομοαξονική γραμμή εκπομπής με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Αιχμή ονομαστικού κρουστικού ρεύματος κεραυνού (10/350)	I_{imp}	0.5 kA
Αιχμή ονομαστικού κρουστικού ρεύματος υπέρτασης (8/20)	I_{SN}	5 kA
Αιχμή μέγιστου κρουστικού ρεύματος υπέρτασης (8/20)	I_{max}	10 kA
Παραμένουσα τάση στο 1 kV/μs	U_{sp}	$\leq 700 V$
Συχνότητα έως		2000 MHz
Μέγιστη ισχύς εκπομπής		0.5 KW
Απώλειες παρεμβολής		$< 0.2 dB$
Απώλειες επιστροφής		$>= 20 dB$
Χαρακτηριστική αντίσταση		50 Ω



8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

8.1 Σωλήνες δικτύου ανακυκλοφορίας

Το δίκτυο ανακυκλοφορίας των δεξαμενών θα κατασκευαστεί από πλαστικούς σωλήνες από σκληρό u-PVC κατά DIN8061/8062 και ΕΛΟΤ 9 ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, με κόλληση.

8.2 Αντλίες ανακυκλοφορίας

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας θα είναι φυγοκεντρικές, μεγάλης ακριβείας κατασκευασμένες από υλικό υψηλής αντοχής στη θερμοκρασία και την τριβή. Επίσης θα πρέπει να αντέχουν σε πιέσεις πολύ μεγαλύτερες από την πίεση λειτουργίας. Η πτερωτή δεν θα πρέπει να επιτρέπει στροβιλισμούς του νερού.

8.3 Πρόφιλτρα

Τα πρόφιλτρα είναι κυλινδρικής μορφής από πολυεστέρα και θα συγκρατούν τις ευμεγέθεις ακαθαρσίες πριν αυτές φτάσουν στις αντλίες ή τα φίλτρα. Θα φέρουν εσωτερικό ανοξειδωτο διάφραγμα με τρύπες, με επιφάνεια ελεύθερης ροής τετραπλάσια εκείνης του στομίου εισόδου και θα τοποθετηθούν στην αναρρόφηση των αντλιών ανακυκλοφορίας.

8.4 Ισοθερμικό κάλυμμα κολυμβητικής δεξαμενής

Το ισοθερμικό κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από δύο στρώματα. Ένα κατώτερο μονωτικό στρώμα (π.χ. 6cm πάχους από αφρώδες πολυαιθυλένιο) και ένα ανώτερο στρώμα πεπλεγμένου πολυαιθυλενίου για την ενίσχυση του καλύμματος. Το κάλυμμα θα πρέπει να τοποθετηθεί όσο το δυνατόν πιο γρήγορα στο τέλος των ωρών λειτουργίας. Όταν είναι στη θέση του, το σύστημα εξαερισμού θα πρέπει να λειτουργήσει για περίπου 30 λεπτά για να στεγνώσει τον περίγυρο της πισίνας.

8.5 Σύστημα χρονόμετρησης και αναγραφής αποτελεσμάτων

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός χρονόμετρησης θα αποτελεί ενιαίο σύνολο και συνδεδεμένες οι συσκευές του συστήματος θα χρονομετρούν και θα απεικονίζουν αποτελέσματα κολύμβησης και υδατοσφαίρισης. Ο προμηθευτής θα αναλάβει την τοποθέτηση και θέση σε λειτουργία του συστήματος καθώς και την εκπαίδευση στον χειρισμό και τη συντήρηση.

Το σύστημα θα αποτελείται από:

- Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο Κολύμβησης
- Ηχητικό σύστημα εκκίνησης
- Ηλεκτρονικές Πλάκες Αφής + CONTAINER
- Καλωδίωση- μετατροπείς – μπουτόνς
- Ηλεκτρονικό πίνακα αποτελεσμάτων
- Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο 30"

A. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Τεμάχιο : Ένα (1)

Γενικά Χαρακτηριστικά

Το Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο Κολύμβησης είναι η βασική μονάδα του συστήματος χρονομέτρησης. Θα είναι κατάλληλο για να μπορεί να χρονομετρήσει αγωνίσματα κολύμβησης με ακρίβεια χρόνου σε λεπτά, δευτερόλεπτα, εκατοστά και χιλιοστά του δευτερολέπτου.

Η αρχή του χρόνου (START) να λαμβάνεται από ηχητικό εκκίνησης, το οποίο είναι συνδεδεμένο με το χρονόμετρο ή χειροκίνητα ώστε να εξασφαλίζεται το Start σε περίπτωση βλάβης του ηχητικού.

Το βάρος και ο όγκος πρέπει να είναι μικρά (τύπος βαλιτσάκι) ώστε να μεταφέρεται εύκολα προς φύλαξη.

Θα λειτουργεί με ρεύμα δικτύου 230V AC 50Hz και με επαναφορτιζόμενη μπαταρία η οποία μπορεί να τροφοδοτεί το χρονόμετρο για 2 (δύο) τουλάχιστον ώρες.

Το χρονόμετρο να είναι απόλυτα συμβατό με τον ηλεκτρονικό πίνακα και να μπορεί να στέλνει αυτόματα τα αποτελέσματα των αγώνων κολύμβησης τα οποία θα εμφανίζονται στον ηλεκτρονικό πίνακα με πλήρη και ακριβή στοιχεία κατάταξης χρόνου (No. Διαδρομής, όνομα αθλητή, χρόνος κ.λ.π.).

Θα συνοδεύεται και θα συνδέεται απαραίτητα με ηχητικό σύστημα εκκίνησης.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Το ηλεκτρονικό Χρονόμετρο θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- α) Εκτυπωτή 20 χαρακτήρων
- β) LCD 5x5 DOT MATRIX 2 γραμμών
- γ) Πληκτρολόγιο
- δ) Σειριακές θύρες RS232/RS422 για την επικοινωνία με τα απαιτούμενα περιφερειακά
- ε) Σύστημα συγκέντρωσης δεδομένων και από τις δύο πλευρές της πισίνας ταυτόχρονα.
- στ) Αυτόνομη τροφοδοσία τουλάχιστον δύο (2) ωρών

Λειτουργικές Δυνατότητες

Το χρονόμετρο θα βασίζεται στην τελευταία τεχνολογία των microcomputers και να έχει τουλάχιστον τις παρακάτω λειτουργικές δυνατότητες:

- Να μπορεί να συνδεθεί με 20 πλάκες αφής, 20 βατήρες και 20 μπουτόν ταυτόχρονα (10 σετ από κάθε πλευρά του κολυμβητηρίου) για ταυτόχρονη χρονομέτρηση και από τις δύο πλευρές (ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί αργότερα και σε μεγαλύτερο κολυμβητήριο.
- Σε κάθε θέση χρονομέτρησης να μπορεί να δεχθεί τρία χειροκίνητα μπουτόν για την χρονομέτρηση από τους κριτές.
- Να εκτυπώνει και επανακτυπώνει (όσες φορές ζητηθεί) τους ενδιάμεσους χρόνους και το αποτέλεσμα του αγώνα που ολοκληρώθηκε, ακόμη και όταν βρίσκεται στην χρονομέτρηση του επόμενου αγωνίσματος.
- Να έχει σύστημα επαλήθευσης και δοκιμής της σωστής λειτουργία των πλακών αφής.
- Η εκτύπωση να γίνεται σε χαρτί για να βρίσκεται εύκολα στο ελεύθερο εμπόριο.
- Να γίνεται μέτρηση αγωνισμάτων κολύμβησης με ακρίβεια 1/1000 δευτερ.
- Να κάνει έλεγχο λανθασμένης εκκίνησης του αθλητή

- Να μπορεί να απενεργοποιεί ή επαναφέρει την πλευρά των 50 μέτρων
- Να κάνει απενεργοποίηση ή επαναφορά κάποιων διαδρομών
- Να έχει επιλογή χρόνου απαγόρευσης από 5-45 δευτερόλεπτα
- Επιλογή LAPS ανά 100 μέτρα
- Να έχει αυτόματη ή επιλεκτική ρύθμιση σειράς και αγωνίσματος
- Να γίνεται χαρακτηρισμός όλων των μη αυτόματων (χειροκίνητων) ενεργειών
- Να απεικονίζει στο LCD όλες τις παραμέτρους του αγωνίσματος (δηλ. προγραμματισμένα LAP, υπολεπτόμενα LAP, χρόνος απαγόρευσης, είδος προγράμματος χρονομέτρησης, πλευρά πισίνας που βρίσκεται σε ενέργεια)
- Να έχει ηχητική και οπτική ενημέρωση λαμβασμένων ενεργειών ή υποδείξεων ή υπενθυμίσεων
- Να έχει ένδειξη τρέχοντος χρόνου αγωνίσματος
- Να γίνεται εκτύπωση τελικών χρόνων διεξαγόμενου αγωνίσματος και χρόνων BACK-UP
- Να γίνεται εκτύπωση ενδιάμεσων χρόνων διεξαγόμενου αγωνίσματος ανά LAP (100μ ή 50μ).
- Να γίνεται η αποστολή των στοιχείων χρονομέτρησης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή
- Να γίνεται αυτόματα η αποστολή των στοιχείων χρονομέτρησης σε ηλεκτρονικό πίνακα.

B. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ ΑΦΗΣ

Τεμάχια : οκτώ (8)

Οι ηλεκτρονικές πλάκες αφής συνδεόμενες με το σύστημα καλωδιώσεων μεταδίδουν στο Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο τον ακριβή χρόνο τερματισμού του αθλητή. Η κατασκευή τους να είναι ισχυρά μηχανική με αντισκωριακά υλικά. Τα μεταλλικά τους μέρη να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 316 ώστε να αντιστέκονται στο χλώριο της πισίνας. Τα πλαστικά μέρη να είναι ανπολισθητικά από πλαστικό μεγάλης αντοχής στις κρούσεις των κολυμβητών και στη χρήση σε συνθήκες κολυμβητηρίου.

Το ηλεκτρονικό τους μέρος θα αποτελείται από 3 ταινιοδιακόπτες απόλυτα στεγανοποιημένους για να μην επηρεάζονται από το νερό και την υγρασία. Θα είναι μεγάλης ευαισθησίας χωρίς όμως να δίνουν εσφαλμένα σήματα από τον κυματισμό του νερού. Οι πλάκες αφής να είναι κατάλληλες για παραμονή στο νερό της πισίνας για μεγάλα χρονικά διαστήματα και η τοποθέτηση τους να γίνεται εύκολα όπως και η αφαίρεση τους. Η στήριξη τους γίνεται έξω από το νερό επάνω στις ήδη υπάρχουσες πλάκες επιστροφής. Ο χρωματισμός των πλαστικών μπαρών είναι κίτρινος με μαύρο στο κέντρο.

Διαστάσεις Πλακών Αφής: 2400 X 90 X 10 mm

CONTAINERS ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΛΑΚΩΝ ΑΦΗΣ

Οι ηλεκτρονικές πλάκες αφής να συνοδεύονται από ένα container – χωρητικότητας μέχρι 10 πλακών αφής των καθένα - για την εύκολη μεταφορά τους και αποθήκευσης. Το Container μεταφοράς πλακών αφής να είναι κατασκευασμένο από ανιχνωριακό INOX χάλυβα. Οι διαστάσεις του να είναι χωρητικότητας μέχρι 10 τεμαχίων ηλεκτρονικών πλακών αφής. Να έχουν τρόπο στήριξης των πλακών

αφής προκειμένου να μην πέφτουν κατά την μετακίνηση του. Στο κάτω μέρος (βάση) να υπάρχουν ρόδες περιστρεφόμενες με φρένο για την εύκολη μετακίνηση του container.

Γ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ - ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ

Τεμάχιο 1 ανά πλάκα αφής

Το σύστημα Καλωδίωσης θα αποτελείται από :

- Διακλαδωτήρες στεγανούς - τεμάχια 8 + 1 εφεδρικό
- Μπουτόνς Κριτών στεγανά και λειτουργικά - τεμάχια 8 + 1 εφεδρικό
- Τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης μεταξύ Διακλαδωτηρων και Χρονομέτρου
- Τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης από Διακλαδωτήρα σε διακλαδωτήρα μήκους 3μ. το καθένα
- Καλώδιο ηχητικού 80 μέτρων (κλάξον) για σύνδεση με το χρονόμετρο

Όλα τα καλώδια να έχουν βίσματα μεγάλης αντοχής

Δ. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τεμάχιο : Ένα (1)

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Θα είναι κατασκευασμένος για να εμφανίζει τα αποτελέσματα αγώνων κολύμβησης και Υδατοσφαίρισης σε ανοικτό κολυμβητήριο και με πλήρη ηλιοφάνεια. Θα συνοδεύεται από ειδικό SOFTWARE αποτελεσμάτων κολύμβησης και υδατοσφαίρισης και πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού να συνδέεται με το σύστημα χρονομέτρησης κολύμβησης (χρονόμετρο, ηλεκτρονικές πλάκες αφής κ.λ.π.). Το Menu του software θα είναι στην Ελληνική γλώσσα προς διευκόλυνση των χειριστών.

Οι χαρακτήρες θα σχηματίζονται από σημεία (PIXELS) με LED σε χρώμα κόκκινο. Ο αριθμός των LED ανά σημείο (PIXEL) να είναι τουλάχιστον 4 υπερυψηλής φωτεινότητας και διατεταγμένα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται γεωμετρική εμφάνιση κατάλληλη να απεικονίσει ευανάγνωστα στοιχεία και σύμβολα. Η απόσταση από κέντρο σημείου σε κέντρο σημείου (PIXEL SPACE) να είναι 25 mm ώστε να σχηματίζεται χαρακτήρας τουλάχιστον 17 εκατοστά. Η γωνία ανάγνωσης θα είναι τουλάχιστον 130°.

Επιπροσθέτως κάθε PIXEL να έχει ανεξάρτητη έναυση με μια έξοδο DRIVER, ώστε αν παρουσιαστεί βλάβη και καταστραφεί μια έξοδος DRIVER το πρόβλημα να περιοριστεί μόνο στο συγκεκριμένο PIXEL και όχι σε ολόκληρη ομάδα PIXEL.

Θα αποτελείται από οκτώ (8) ανεξάρτητες γραμμές MATRIX (μια ανά κολυμβητή) σε δύο κολώνες - τέσσερις διαδρομές ανά κολώνα - και κάθε γραμμή θα απεικονίζει μέσω του κατάλληλου λογισμικού αγώνων κολύμβησης τα παρακάτω :

12 χαρακτήρες ανά γραμμή που θα εμφανίζουν

1 χαρακτήρα για τον αριθμό κατάταξης

1 κενό χαρακτήρα

1 χαρακτήρα για τον αριθμό της διαδρομής που έχει τον καλύτερο χρόνο

1 κενό χαρακτήρα

8 χαρακτήρες για τον χρόνο του κάθε κολυμβητή

Στον πίνακα να μπορούν να εμφανίζονται εναλλάξ το όνομα του αθλητή με 10 χαρακτήρες και το νούμερο του με τον χρόνο του. Τα ονόματα των αθλητών να μπορούν να εμφανίζονται με Ελληνικούς ή/και Λατινικούς χαρακτήρες ανάλογα με την επιθυμία του χειριστή.

Επίσης ο πίνακας θα πρέπει να συνοδεύεται από:

- ειδικό λογισμικό αποτελεσμάτων υδατοσφαίρισης μέσα στα πλαίσια του πίνακα όπως: χρόνος, σκορ, time out κ.λ.π.

- Ειδικό λογισμικό μηνυμάτων και πληροφοριών με ελληνικούς και λατινικούς χαρακτήρες πριν την έναρξη του αγώνα ή στα διαλλείματα.

Η μεταλλική του κατασκευή είναι από αλουμίνιο βαμμένο με αντισκωρική βαφή πούδρας, χρώμα μαύρο ματ για να δημιουργεί contrast με το χρώμα των χαρακτήρων.

Απαραίτητα, λόγω του εξωτερικού χώρου (ανοικτό κολυμβητήριο) η οθόνη να είναι εφοδιασμένη με ειδικά οριζόντια σκίαστρα αλουμινίου (flyers) για πλήρη αναγνωσιμότητα σε πλήρη ηλιοφάνεια και τοποθετημένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύουν την οθόνη από βίαιες ενέργειες (αντιβανδαλικό σύστημα).

Μεταξύ των σκιάστρων και για προστασία από δυσμενείς καιρικές συνθήκες (βροχή, αέρα κλπ) και βανδαλισμό των ηλεκτρονικών μερών του πίνακα, θα πρέπει να υπάρχει φύλλο από ανθεκτικό υλικό (polycarbonate ή άλλο κατάλληλο υλικό με ίδιες ή καλύτερες ιδιότητες αντοχής).

Ε. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ 35" ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Σετ ένα (1)

Το σύστημα του ηλεκτρονικού χρονομέτρου 35 δευτερολέπτων για τους αγώνες υδατοσφαίρισης θα αποτελείται από :

Τέσσερις (4) φωτεινούς πίνακες ένδειξης και μέτρησης των 35 δευτερολέπτων με LED χρώματος κόκκινου

Δύο (2) καλώδια 75 μέτρων το καθένα

Δύο καλώδια 25 μέτρων το καθένα

Κεντρική μονάδα ελέγχου (χειριστήριο)

Το Ηλεκτρονικό χρονομέτρο θα έχει δυνατότητα μέτρησης του χρόνου από 35" έως 00" (DOWN) και από 00" έως 35" (UP). Στο τέλος κάθε μέτρησης χρόνου θα ηχεί αυτόματα η κόρνα για 2 δευτερόλεπτα.

Από την κονσόλα θα μπορούμε να σταματάμε και να ξεκινάμε τη μέτρηση με κατάλληλο χειρισμό των διακοπών START και STOP και να επαναφέρουμε το χρόνο στην αρχική του θέση. Ακόμη να μπορούμε να διακόπτουμε τη λειτουργία του συστήματος από ένα διακόπτη ON-OFF. Επίσης θα διαθέτει διακόπτη START-RESET.

Το σύστημα πρέπει να λειτουργεί με χαμηλή τάση, ώστε να είναι τελείως ακίνδυνη η χρήση του και η ύπαρξη του μέσα στον αγωνιστικό χώρο.

ΣΤ. ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΠΕΡΙΤΥΛΙΞΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Τεμάχια : τρία (3)

Οι τροχαλίες θα είναι από υλικό INOX316 και θα μπορούν να τυλίγουν μέχρι 3 διαδρομές των 50 μέτρων η κάθε μια. Θα φέρουν ακτινωτές ρόδες στα πλαίσια για εύκολο τύλιγμα των διαδρομών και ρόδες για μεταφορά προς φύλαξη.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ

Η τεχνική προσφορά του προμηθευτή πρέπει να περιέχει τα παρακάτω στοιχεία:

Λεπτομερή τεχνική περιγραφή του συστήματος στην Ελληνική γλώσσα.

-- Πληροφοριακά έντυπα για τον προτεινόμενο εξοπλισμό.

- Κατάλογο (REFERENCE LIST) με αντίστοιχες τοποθετημένες εγκαταστάσεις. Ο προμηθευτής θα πρέπει να έχει εγκαταστήσει στην Ελλάδα τουλάχιστον 10 συστήματα χρονομέτρησης κολύμβησης και υδατοσφαίρισης. Θα πρέπει να αποδεικνύει την εμπειρία του με αντίστοιχες βεβαιώσεις από φορείς του δημοσίου (κολυμβητήρια κ.λ.π.)
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει για τον προσφερόμενο εξοπλισμό πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001 (να κατατεθεί αντίγραφο πιστοποιητικού)
- Υπεύθυνη δήλωση ότι διαθέτει στην Ελλάδα εργαστήριο επισκευών και συντηρήσεων
- Δήλωση προμηθευτού για την εγγύηση καλής λειτουργίας, τεχνικής υποστήριξης, εκπαίδευσης.

Το σύστημα χρονομέτρησης της κολύμβησης θα αποτελείται από:

- Ηλεκτρονικό χρονόμετρο
- Ηχητικό σύστημα εκκίνησης (klaxon, button)
- Βατήρες εκκίνησης
- Πλάκες αφής
- Buttons τερματισμού
- Μετατροπείς σημάτων (converters)
- Σύστημα καλωδίωσης converter
- Κεντρική Μονάδα ελέγχου των παραπάνω

9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)

9.1 Λειτουργικό Σύστημα

Το λειτουργικό σύστημα θα πρέπει να έχει αναπτυχθεί ειδικά για εφαρμογές Συστημάτων Κεντρικού Ελέγχου από εξειδικευμένους προμηθευτές Συστημάτων Κεντρικού Ελέγχου. Θα διαχειρίζεται όλα τα προγράμματα των χρηστών όπως και την επικοινωνία με τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (Α.Κ.Ε.).

9.2 Διαθεσιμότητα Συστήματος

Το σύστημα πρέπει να εξασφαλίζει εξουσιοδοτημένη προσπέλαση και γι'αυτό το σκοπό για προσπέλαση στο σύστημα θα δίνονται κλειδαρίθμοι έως και 3 βαθμίδων στον Κεντρικό σταθμό παρακολουθήσεως:

(α) Ο κλειδαρίθμος Νο 1 θα παρέχει μόνο έμμεση προσπέλαση, περιορισμένη σε βασικές κατηγορίες εκτυπώσεων όπως αργίες, κατάσταση μηχανημάτων, πμές δεδομένων, κλπ. που θα μπορούν να ζητηθούν.

(β) Ο κλειδαρίθμος Νο 2 θα επιτρέπει εκτός των παραπάνω, προσπέλαση & λειτουργία των γραφικών, επίκληση συγκεκριμένων σημείων και συγχρόνως απαιτήσεις για απλές λειτουργίες ή εκτυπώσεις.

(γ) Ο κλειδαρίθμος Νο 3 θα διατίθεται αποκλειστικά για προσωπικό που έχει εξουσιοδότηση για πλήρη λειτουργία του Συστήματος συμπεριλαμβανομένων των (α) και (β) καθώς επίσης ικανότητα για απομακρυσμένο έλεγχο, επιτήρηση και ρύθμιση σημείου αναφοράς.

Τα σήματα συναγερμών δε θα επηρεάζονται από τα διάφορα επίπεδα προσπέλασης όπως ορίστηκαν παραπάνω.

Όλα τα σήματα συναγερμού θα τυπώνονται αυτόματα, ασχέτως από την κατάσταση εντολής του κλειδαρίθμου.

9.3 Πληροφορίες για την εγκατάσταση

Στο Σύστημα θα περιλαμβάνεται δυνατότητα για ζήτηση μέσω του υπολογιστή, γραφικών παραστάσεων στην οθόνη και σημεία προς εκτύπωση στον εκτυπωτή από όλα τα ΑΚΕ.

Κάθε άποψη των καταστάσεων σημείων του έργου π.χ. κάθε υπέρβαση κρίσιμων πιμών, υπάρχοντες συναγερμοί μηνύματα καταστάσεων, θερμοκρασίες, πιέσεις, ροές, ανοικτή/κλειστή κατάσταση θυρών και διαφραγμάτων κλπ. θα μπορεί να συμπεριληφθεί σε κατηγορίες εκτυπώσεως όπως ακολούθως:

(α) Όλοι οι υπάρχοντες Συναγερμοί προτεραιότητας π.χ. ΚΙΝΔΥΝΟΣ.

(β) Όλοι οι υπάρχοντες Συναγερμοί 2ης προτεραιότητας π.χ. ΒΛΑΒΗ.

(γ) Όλοι οι υπάρχοντες Συναγερμοί 3ης προτεραιότητας π.χ. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.

(δ) Όλα τα υπάρχοντα μηνύματα καταστάσεως (operating message report).

(ε) Όλες οι μετρούμενα μεταβλητές.

(στ) Όλα τα μετρηθέντα σημεία ιδιαίτερης σημασίας (περιορισμένη εκτύπωση Datum).

(η) Επιλεγμένες πληροφορίες για σημεία.

(θ) Όλες τις πληροφορίες για σημεία στο ιδιαίτερο σύστημα ή υποσύστημα.

9.4 Αυτοματοποίηση προγραμματιζόμενου ελέγχου

Το Σύστημα θα εμπεριέχει όλες τις απαραίτητες ευκολίες για να μπορούν προγραμματισμένες εντολές να εκτελούνται σε προκαθορισμένους χρόνους. Αυτές οι εντολές θα αποτελούνται κυρίως από σειρά διακοπτικών λειτουργιών για κάθε σύστημα και υποσύστημα. Με την δυνατότητα αυτή θα εκτελούνται προγράμματα ημερήσια, εβδομαδιαία και αργιών, αφ'ότου εισαχθούν μια φορά στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.

9.5 Χειροκίνητες οδηγίες

Όλες οι οδηγίες που σχετίζονται με τα συστήματα και τα υποσυστήματα που ελέγχονται, θα μπορούν να εκτελούνται και χειροκίνητα από τον κεντρικό σταθμό. Αυτό θα επιτευχθεί με την κλήση και της αντίστοιχης διεύθυνσης και εντολής μέσω πληκτρολογίου. Οι ακόλουθες εντολές θα μπορούν να εκτελεσθούν:

- 0/1 με ανάδραση για έλεγχο 1 βήματος
- 0/1/2 με ανάδραση για έλεγχο 2 βημάτων
- 0/1/2/3 με ανάδραση για έλεγχο 3 βημάτων
- Ρύθμιση σημείου αναφοράς
- Ρύθμιση οριακής τιμής

Οι εντολές που δίνονται και εκτελούνται ή η τρέχουσα κατάσταση της εγκατάστασης που απευθυνθύνόμαστε θα εμφανίζεται αυτόματα στην οθόνη και θα δείχνεται καθαρά αν το επιλεγέν σημείο είναι πραγματικά δυνατόν να διακοπεί από τον κεντρικό σταθμό τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή (π.χ. με ένδειξη απομακρυσμένο/τοπικό), που φαίνεται η θέση του επιλογικού διακόπτη στην εγκατάσταση απομακρυσμένη/τοπική λειτουργία.

9.6 Μετρήσεις

Οι μεταβλητές θα εκτίθενται στην CPU του σταθμού του χρήστη με κινητή υποδιαστολή (floating point), διαστάσεις και προτεθέν πρόσημο. Υπεύθυνη για την εξασφάλιση των μεταβιβαστών (transmitters) και άλλων περιφερειακών συσκευών για μετάδοση μεταβλητών είναι η προμηθεύτρια ειδικευμένη εταιρεία που παρ' όπ μπορεί να παραδοθούν από άλλους, λογίζονται και είναι συμβατοί σαν είσοδοι των υποσταθμών. Επίσης σε συνεργασία με τον εργολάβο Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα γίνει συντονισμός σε ότι αφορά καλωδιώσεις και ηλεκτρικές τροφοδοσιές του Συστήματος.

9.7 Σήματα συναγερμού

Οι συνθήκες συναγερμού θα αναγνωρίζονται άμεσα από το Σύστημα παρακολούθησης και θα καταχωρούνται με την ελάχιστη καθυστέρηση στο σταθμό των χρηστών και άλλες προσδιορισθείσες συσκευές.

Το Σύστημα θα σχεδιαστεί ώστε να αναγνωρίζει πρώτα το σημείο σφάλματος και ύστερα την αιτία της δυσλειτουργίας του συγκεκριμένου σημείου.

Η εμφάνιση/εκτύπωση των συναγερμών περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες.

- Ημερομηνία
- Ώρα (σε ώρες και λεπτά).

- Διεύθυνση Συναγερμού.
- Είδος σφάλματος σε απλή γλώσσα π.χ. DANGER, FAULT.
- Ενέργειες που πρέπει να γίνουν.

9.8 Σύστημα Διευθυνσιοδότησης

Κάθε σημείο θα παρακολουθείται, μετρείται ή ελέγχεται μέσω μιας αποθηκευμένης διεύθυνσης χρήστου, που θα ορίζεται σε συμφωνία με τις ειδικές απαιτήσεις του έργου. Η διεύθυνση θα δίνεται με το πληκτρολόγιο που θα έχει ικανότητα διαγραφής για λανθασμένες εισόδους. Αν χρειάζεται ένα νέο σημείο σε τρέχον διευθυνσιοδοτημένο υποσύστημα, το εμφανιζόμενο σημείο μόνο θα διαγράφεται και θα εισάγεται το νέο.

9.9 Διακοπή ρεύματος και επαναφορά

Θα υπάρχει πρόνοια για να εξασφαλισθεί σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος στον Κεντρικό Σταθμό, τα ΑΚΕ να συνεχίζουν τη λειτουργία τους αυτόνομα.

Επίσης θα ληφθεί πρόνοια σε κάθε ΑΚΕ σε περίπτωση διακοπής ρεύματος να δίνεται η κατάλληλη πληροφορία καταστάσεως στον Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης. Κατά την επαναφορά του ρεύματος, όλες οι συσκευές που καταναλώνουν ηλεκτρικό ρεύμα θα επαναφέρονται αυτόματα (σε λειτουργία) με κατάλληλη και ασφαλή ακολουθία.

9.10 Εξοπλισμός Συστήματος

9.10.1 Σύστημα κεντρικού δωματίου ελέγχου

Το Σύστημα κεντρικού δωματίου ελέγχου θα περιλαμβάνει υπολογιστή με οθόνη ελέγχου 17", εκτυπωτή και μονάδα επικοινωνίας.

Το Σύστημα θα περιλαμβάνει προστασία μνήμης, έτσι ώστε το περιεχόμενο της όλης μνήμης να μη χαθεί σε κάθε διακοπή ρεύματος στη CPU. Το περιεχόμενο της RAM πρέπει να προστατεύεται έτσι ώστε το μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό να μη μπορεί να κάνει καμία αλλαγή.

Η CPU θα τοποθετηθεί με τρόπο ώστε να επιτρέπει τη μέγιστη ψύξη των τροφοδοτικών όπως συνιστά ο κατασκευαστής. Επίσης ανεμιστήρες απορρίψεως πρέπει να περιλαμβάνονται, για να εξασφαλίζουν εξαερισμό από την θέρμανση που παράγεται από τα κυκλώματα τροφοδοσίας.

9.10.2 Υπολογιστής χρήστη / σταθμοί

Η οθόνη θα είναι έγχρωμη 24 γραμμές και 80 στήλες, με μέγεθος 17", ευκρίνεια 1024x768.

Στο άνω μέρος της οθόνης θα εμφανίζεται πάντα μια επικεφαλίδα που δείχνει την ημερομηνία και ώρα καθώς και πληροφορίες που αφορούν τον παρόντα χρήστη (π.χ. όνομα και επίπεδο προσπέλασης).

Ο Υπολογιστής θα είναι Pentium IV με 256 MB μνήμη και 40 GB HARD DISK και θα διαθέτει Σειριακές θύρες, παράλληλη θύρα και θύρες USB. Ο υπολογιστής θα έχει την δυνατότητα να απεικονίζει γραφικά με μιμικά διαγράμματα και δυναμικά σημεία τις κλιματιστικές μονάδες, τους ψύκτες, τους λέβητες καθώς και οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση που θα συνδεθεί στο σύστημα. Το πληκτρολόγιο θα διαθέτει τμήμα αλφαριθμητικό "QWERTY" και αριθμητικό πληκτρολόγιο. Επίσης θα παρέχει προγραμματιζόμενα λειτουργικά πλήκτρα για την ενεργοποίηση κοινά χρησιμοποιημένων μακροεντολών.

Το Σύστημα θα διαθέτει προγραμματιζόμενο χρόνο λειτουργίας (Automatic time-out) ώστε να αποφεύγεται μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Τυχόντες Συναγερμοί θα παράγουν στο σταθμό του χρήστη έναν ακουστικό τόνο μέχρις ότου ο Συναγερμός αναγνωρισθεί.

Το λογισμικό της επικοινωνίας με τον χρήστη θα λειτουργεί σε περιβάλλον WINDOWS 2000 ή νεότερο γεγονός που το καθιστά φιλικό προς αυτόν. Το λογισμικό βασίζεται σε αντικειμενοστραφή αρχιτεκτονική και αποτελεί ένα σύνολο εφαρμογών 32-bit που κάνουν χρήση των τεχνολογιών OLE, COM, DCOM και ODBC της Microsoft. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την πλήρη αξιοποίηση της ισχύος του λειτουργικού συστήματος και την κοινή χρήση ανάμεσα σε εφαρμογές (και ως εκ τούτου και των χρηστών των εφαρμογών) το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων από το Κέντρο Ελέγχου.

9.10.3 Εκτυπωτής συστήματος και alarm

Ο εκτυπωτής θα είναι τύπου ακίδων θ συρμάτων διπλής κατεύθυνσεως. Στον εκτυπωτή θα καταγράφονται αυτόματα χωρίς παρέμβαση του χειριστή σημάνσεις βλάβης, υπερβάσεις των άνω και κάτω ορίων των μετρούμενων μεγεθών, η μη εκτέλεση εντολής που δόθηκε αυτόματα από το σύστημα η χειροκίνητα από τον χειριστή. Ο χειριστής θα έχει ταχύτητα 220cps και μήκος τουλάχιστον 80.

9.10.4 Απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου

Θα περιλαμβάνουν κεντρικό ελεγκτή και σειρά μονάδων λειτουργικών τύπου plug - In, ώστε να μη χρειάζεται καμμία εργασία συρμάτωσης παρά μόνο στην πλευρά της εξόδου.

Κάθε Α.Κ.Ε. θα ανταποκρίνεται και θα εκτελεί τις πιο κάτω λειτουργίες κατ' ελάχιστο:

- Αποκωδικοποίηση των τεχνικών διευθύνσεων του συστήματος.
- Κυκλική και παράλληλη παρακολούθηση ψηφιακών εισόδων.
- Κυκλική παρακολούθηση μεταβλητών παλμών με δυνατότητα άρθρωσης και αποθήκευσης.
- Κυκλική παρακολούθηση μετρούμενων μεταβλητών.
- Δυνατότητα σύγκρισης των μετρούμενων και πραγματικών μεταβλητών για περαιτέρω επεξεργασία και τη μετατροπή σε διακοπτικές ή αναλογικές εντολές.
- Μεταβίβαση των αποθηκευμένων δεδομένων στο Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης.
- Συνεχής αυτοεπιτήρηση του ΑΚΕ από απόψεως Hardware και Προγραμμάτων με αυτόματη ένδειξη της βλάβης.
- Συνεχής επιτήρηση των δεδομένων που μεταβιβάζονται στο Κεντρικό Σταθμό.
- Συνεχής έλεγχος των εσωτερικά μεταβιβαζομένων δεδομένων.
- Αυτοδιαγνωστικός έλεγχος του τύπου κάθε κάρτας που είναι στο σύστημα.

Κάθε Α.Κ.Ε. θα έχει τουλάχιστον 3 επίπεδα προσπέλασης και ένα επίπεδο προσπέλασης εξειδικευμένου μηχανικού.

Θα μπορεί να εκτελεί προγράμματα άμεσου ψηφιακού ελέγχου (DDC) χωρίς την υποστήριξη του κεντρικού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.

Θα μπορεί επίσης να φορτώνεται με προγράμματα, είτε από την κεντρική CPU, είτε μέσω φορητού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.

Κάθε Α.Κ.Ε. θα περιλαμβάνει ρολόι πραγματικού χρόνου και εκτελεί αυτόματα χρονικά προγραμματισμένες λειτουργίες.

Σε κάθε Α.Κ.Ε. θα υπάρχει σύνολο προγραμμάτων Αμέσου Ψηφιακού Ελέγχου (DDC) για τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του έργου. Τέλος πολλές DDC λειτουργίες θα μπορούν να εκτελεστούν συγχρόνως και θα μπορούν να συγχρονιστούν η μια με την άλλη.

Ο Α.Κ.Ε. θα μπορεί να επιδέχεται στον προγραμματισμό του Αλγεβρικά σύμβολα όπως (and, or, inversion).

Μεταξύ άλλων θα μπορούν να γίνουν βρόγχοι υστερήσεως, παλμικές εξοδοί, αναλογικές εξοδοί, κατάσταση αναμονής, κασκαδική λειτουργία και άλλες λειτουργίες αναγκαίες για τη βέλπστη λειτουργία του συστήματος.

Κάθε Α.Κ.Ε. θα διαθέτει εισόδους για φορητή μονάδα Ηλεκτρονικού Υπολογιστή και φορητή μονάδα ενδοεπικοινωνίας που ήθελε συνδεθεί στο σύστημα και εφόσον απαιτείται.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι MODULAR πράγμα που το καθιστά ευέλικτο, εύχρηστο και οικονομικό. Θα παρέχεται έτσι η δυνατότητα της χρησιμοποίησης τόσων στοιχείων modules, όσων είναι απαραίτητα για τη λειτουργία και τον έλεγχο των εγκαταστάσεων. Σε περίπτωση δε επέκτασης της εγκατάστασης και κατά συνέπεια των σημείων παρακολούθησης και ελέγχου, η αρχή modular θα δίνει τη δυνατότητα της οικονομικότερης λύσης, χωρίς μεγάλο κόστος επιβάρυνσης για τον πελάτη.

Κάθε Α.Κ.Ε. θα μπορεί να υποστηρίζει λειτουργικές κάρτες εισόδων και εξόδων και οι οποίες διατίθενται για τους ακόλουθους τύπους και σε συμφωνία με τις επισυναπτόμενες αναλυτικές καταστάσεις σημείων και διαγράμματα αυτής της προδιαγραφής:

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ

- Επαφές ελεύθερες τάσεως
- Επαφές υπό τάση
- Επαφές χωρίς τάση με ενδείξεις
- Μετρήσεις Παλμικών εισόδων με άρθρωση (totalizing).

ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ

- Μέτρηση αντιστάσεως
- Μέτρηση τάσεως
- Μέτρηση εντάσεως ρεύματος.

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΞΟΔΟΙ

- 0/1 Συνεχής έξοδος
- 0/1 Συνεχής έξοδος με επιβεβαίωση εκτέλεσης της εντολής και με ένδειξη θέσης του επιλογικού διακόπτη λειτουργίας τοπικός / απομακρυσμένος έλεγχος.
- 0/1 Στιγμιαία έξοδος με επιβεβαίωση εκτέλεσης της εντολής και με ένδειξη θέσης του επιλογικού διακόπτη λειτουργίας τοπικός / απομακρυσμένος έλεγχος.

ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΟΔΟΙ

- Ρύθμιση σημείου αναφοράς.
- Εντολές θέσεως (0...10 V dc και 3 θέσεων).

Τα Α.Κ.Ε. θα μπορούν να διαχειρισθούν μέχρι και 48 μονάδες εισόδων/εξόδων οποιουδήποτε είδους από τα ανωτέρω. Οι βάσεις τους θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγες για εύκολη εγκατάσταση και επέκταση.

Κάθε ελεγκτής του ΑΚΕ θα διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες για τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Υπαρξη τροφοδοσιας
- Μικροϋπολογιστής σε λειτουργία
- Σάρωση μικροϋπολογιστού (scanning).

9.10.5 Χωρητικότητα Α.Κ.Ε.

Με στόχο να επιτευχθεί η πιο οικονομική χρήση του Hardware, όσον αφορά τα σημεία εισόδων/εξόδων, το σύστημα θα έχει την κατάλληλη και απαραίτητη χωρητικότητα. Οι προμηθευτές που δε συμβαδίζουν μ' αυτήν την τεχνική πρέπει να δείχνουν κατά πόσο αποκλίνουν κατά την προσφορά τους.

Κάθε μονάδα εισόδων/εξόδων θα έχει τουλάχιστον μια από τις παρακάτω ικανότητες ανάλογα με το είδος των σημείων:

1	σημεία ανά μονάδα ψηφιακών εισόδων
1 "	" αναλογικών εισόδων
1 "	" αναλογικών εξόδων
1 "	" ψηφιακών εξόδων
1 "	" παλμικών εισόδων

9.11. Μετάδοση δεδομένων

9.11.1. Επικοινωνία μεταξύ κεντρικού σταθμού και υποσταθμού

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί τη διαδικασία μετάδοσης δεδομένων Peer to Peer Network.

Η καλωδίωση θα αποτελείται από δισύρματο συνεστραμμένο καλώδιο μετάδοσης, με ή χωρίς προστασία (shielded). Καλωδιακές μεταδόσεις μέχρι 2.4 Κμ για κάθε βρόγχο Ελέγχου είναι επιτρεπτές.

9.11.2. Καλώδια

Οι αναλογικές εισοδοί/εξοδοί καλωδιώνονται με κοινό καλώδιο σε χωριστό κανάλι από τα κανάλια τροφοδοσιας ρεύματος.

Οι εισοδοί καταστάσεως / συναγερμού πρέπει να καλωδιώνονται με κοινό καλώδιο σε χωριστό κανάλι από τα κανάλια τροφοδοσιας ρεύματος.

Τα καλώδια ψηφιακών εξόδων πρέπει να είναι κοινά , τοποθετημένα σε χωριστά κανάλια από τα κανάλια τροφοδοσιας ρεύματος.

9.12 Προγράμματα

9.12.1. Αυτοέλεγχος

Διαδικασίες ελέγχου θα περιλαμβάνονται στα προγράμματα του Συστήματος, κατά τις οποίες κάθε τμήμα του HW και SW παρακολουθείται κυκλικά και αναγνωρίζονται τυχόν αρρυθμίες στην τροφοδοσία οι οποίες αναλύονται και μεταβιβάζονται στο λειτουργικό σύστημα.

Οι ρουτίνες ελέγχου θα ελέγχουν περιοδικά όλους τους ΑΚΕ για την ικανότητά τους να δεχτούν ή μεταδώσουν δεδομένα και οι δέκτες θα ελέγχουν κάθε σήμα επικοινωνίας για την ορθότητά του.

Κάθε δέκτης θα στέλνει μια επιβεβαίωση της πληροφορίας που ελήφθη στον αρχικό μεταδότη του σήματος. Αυτό θα εσχύει τόσο για μετάδοση δεδομένων μεταξύ ΑΚΕ και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου και προς τις δυο κατευθύνσεις.

Οι αντηδράσεις σε σφάλματα θα είναι όπως παρακάτω:

- Επανάληψη του τμήματος του συστήματος έως 8 φορές πριν από το ξεκίνημα του συναγερμού.
- Ακουστικές και οπτικές προειδοποιήσεις σφαλμάτων.
- Απομόνωση προβληματικών ΑΚΕ. από επακόλουθες αντιδράσεις.
- Όλα τα σφάλματα του Συστήματος θα αποθηκεύονται στο δίσκο και θα μπορούν να ανακληθούν από το προσωπικό συντηρήσεως αν χρειαστεί.

9.12.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Με το χειρισμό των προγραμμάτων του συστήματος θα ελέγχεται η συνολική κυκλοφορία δεδομένων και θα προνοείται η ορθή εφαρμογή των προγραμμάτων χρήστη και αρχείων δεδομένων.

9.12.3 ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΑΡΧΗΣ

Ο χειριστής θα υπογράφει τυπώνοντας τον κλειδάριθμό του. Ο Η/Υ θα επιτρέπει στο χρήστη προσπέλαση μόνο συγκεκριμένου βαθμού ανάλογα με τον κλειδάριθμό του.

Θα διατίθενται 3 επίπεδα προσπέλασης.

9.12.4 ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΤΕΛΟΥΣ

Ο χειριστής θα υπογράφει τυπώνοντας " Bye". Μετά απ' αυτό καμμία πλέον είσοδος του χρήστη δε θα είναι δυνατή μέχρι κάποιος νέος χρήστης ξαναυπογράψει.

9.12.5 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΧΕΙΡΙΣΤΟΥ

Θα δίνονται για λειτουργίες όπως η επιλογή, αναζήτηση ή εκκίνηση προγραμμάτων, προσπέλαση σε αρχεία δεδομένων κ.λ.π. Οι χειριστές θα μπορούν με τη χρήση τους να εισάγουν καταλόγους δεδομένων, παραμέτρους προγραμμάτων όπως συντεταγμένες, φορές, χρόνους, προτεραιότητες και παρόμοια κριτήρια, ή να τα τροποποιούν, σβήνουν ή αποσύρουν χωρίς να χρειάζεται κάποιο επίπεδο γνώσεων προγραμματισμού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.

Αυτό αναφέρεται σε λειτουργίες του Συστήματος όπως εξέταση των οριακών τιμών μέτρηση ωρών λειτουργίας, συναγερμοί με καθυστέρηση κ.λ.π.

Αφότου υπογράψει ο χρήστης θα μπορεί (ανάλογα με τον κλειδάριθμό του) να εκτελεί τις παρακάτω ενέργειες:

- Αναγνώριση μιας βλάβης.
- Αναζήτηση πληροφοριών για σημεία ελέγχου.
- Εκδοση εντολών σημείων.
- Να ζητά αναφορές για ομάδες σημείων ή το σύστημα συνολικά.
- Να αλλάζει τις παραμέτρους των σημείων : π.χ. μονάδες μετρήσεως, όρια συναγερμών, κείμενα κ.λ.π.
- Προσθέτει ή αφαιρεί σημεία στο Σύστημα.
- Να αλλάζει παραμέτρους αυτόματων προγραμμάτων.
- Να αλλάζει παραμέτρους του Συστήματος π.χ. επίπεδα προσπέλασης.

9.12.6 ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΩΝ

Υπάρχουν δύο τρόποι διεθυνσιοδότησης των σημείων ελέγχου. Η τεχνική διεύθυνση και η διεύθυνση χειριστού.

Η πρώτη πρέπει να είναι σταθερά εκείνη που προκύπτει από το HW στο οποίο συνδέεται. Η δεύτερη θα είναι ελεύθερα προγραμματισμένη, ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου.

9.12.7 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Οι καταστάσεις συναγερμών πρέπει να αναγνωρίζονται άμεσα από το Σύστημα και να καταχωρούνται με την ελάχιστη καθυστέρηση στο σταθμό των χρηστών και άλλες προσδιορισμένες συσκευές.

Η εκτύπωση θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Ημερομηνία
- Ωρα (σε ώρες και λεπτά)
- Διεύθυνση Συναγερμού
- Είδος δυσλειτουργίας σε απλή γλώσσα π.χ. DANGER, FAULT.

9.12.8 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ

Θα μπορούν να αναζητηθούν μέσω του πληκτρολογίου πληροφορίες καταστάσεως για όλους τους ΑΚΕ. Κάθε άποψη των εγκαταστάσεων θα είναι διαθέσιμη για έκθεση στην οθόνη ή τον εκτυπωτή π.χ. υπέρβαση κρίσιμων πιμών, υπάρχουσες βλάβες, μηνύματα, καταστάσεως συσκευών, θερμοκρασίες, υγρασίες, πιέσεις κ.λ.π.

Οι μεταβλητές θα εμφανίζονται στο τερματικό με κινητή υποδιαστολή, διαστάσεις και πρόσημο.

9.12.9 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ο χειριστής θα μπορεί να ζητά πληροφορίες για μια ιδιαίτερη εγκατάσταση (μέσω της διεύθυνσεώς της), ή για μια ομάδα εγκαταστάσεων (μέσω μιας μάσκας διεύθυνσεων).

Θα υπάρχουν τα παρακάτω είδη αναφορών:

α) Αναφορά βλάβης:

Θα εκτυπώνει όλους τους υπάρχοντες συναγερμούς στο Σύστημα.

β) Αναφορά καταστάσεως:

Θα επιτρέπει πλήρη εκτύπωση με την κατάσταση όλων των σημείων του Συστήματος.

γ) Αναφορά συντηρήσεως:

Θα δίνει τη δυνατότητα στο χειριστή να δημιουργήσει έναν κατάλογο των σημείων που καταχωρήθηκαν στον κατάλογο προειδοποιητικής συντηρήσεως και αυτόματα θα εμφανίζονται στην οθόνη και τον εκτυπωτή μετά την παρέλευση της προκαθορισμένης ημερομηνίας ή χρονικής περιόδου. Θα παρέχει τις πραγματικές ώρες λειτουργίας.

δ) Αναφορά τάσεως:

Θα αναφέρει όλα τα μετρούμενα σημεία που έχουν ορισθεί στο κανάλι καταγραφής τάσεως (trend record channel).

ε) Εκτεταμένη Αναφορά:

Θα δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να καταγράψει τις παραμετρικές τιμές ενός, περισσότερων ή και όλων των σημείων.

στ) Αναφορά Συστήματος:

Θα εκτυπώνει το χάρτη του Συστήματος του HW (ελεγκτές, λειτουργικές μονάδες, αριθμό σημείων για κάθε Π.Υ.Ε. και συνολικό αριθμό σημείων του Συστήματος.

Επίσης θα κάνει κατάλογο των αντιδράσεων που χρησιμοποιούνται στο Σύστημα (χρονικές αντιδράσεις, αντιδράσεις συντηρήσεως κ.λ.π.).

ζ) Αναφορά ζωνών βελτιστοποίησης:

Θα αναφέρει την μια ή περισσότερες ζώνες που περιλαμβάνονται στο διακοπτικό πρόγραμμα βελτιστοποίησης.

9.12.10. ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Τα προγράμματα θα γράφονται σε γλώσσα συνολικά αναπτυχθείσα από τον προμηθευτή του συστήματος ή από τους κατασκευαστές του συστήματος και θα πρέπει να είναι βασισμένη στον πολύ γνωστό τρόπο προγραμματισμού BLOCK PROGRAMMING με ειδικές τροποποιήσεις για Συστήματα Κεντρικού Ελέγχου.

Θα είναι δοκιμασμένη γλώσσα με αποδειγμένη λειτουργικότητα σε παρόμοια έργα, σχεδιασμένα για αυτοματισμό και βέλτιστη εξοικονόμηση ενέργειας. Θα επιτρέπει σε σχετικά δύσκολα προγράμματα να προσαρμοστούν στο σύστημα με απλό τρόπο χωρίς να υπάρχει προηγούμενη γνώσις προγραμματισμού Ηλεκτρονικού υπολογιστή. Θα επιτρέπει εύκολη πρόσβαση σε όλες τις μεταβλητές, για να γράψει και για να διαβάσει και αυτό θα επιτρέπει την εύκολη μετατροπή της εγκατάστασης.

Επίσης, θα μπορούν να περιληφθούν χρονικές καθυστερήσεις σε διακοπτικά προγράμματα με στόχο την καλύτερη χρήση του Συστήματος.

Επίσης, θα υποστηρίζει αλγεβρικές εντολές Boolean. Μαθηματικές συναρτήσεις, απόλυτες τιμές, τετραγωνικές ρίζες, ακέραιες τιμές, θα μπορούν να εφαρμόζονται σε τιμές μεταβλητών αν χρειάζεται απ'τη διαδικασία της λειτουργίας.

9.13 ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Ο προμηθευτής θα παρέχει μια πλήρως ανεπτυγμένη και ισχύουσα σειρά αυτόματων προγραμμάτων για την ικανοποίηση όλων των αναγκών του αυτοματισμού του κτιρίου, της ενεργειακής διαχείρισης και της μείωσης του κόστους συντηρήσεως.

Μεταξύ άλλων τα προγράμματα θα περιλαμβάνουν και τα ακόλουθα τμήματα:

9.14 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Με τα προγράμματα αυτά το Σύστημα θα σαρώνει τα συνδεδεμένα σημεία ελέγχου, όλες τις κάρτες εισόδων εξόδων, τους ελεγκτές των ΑΚΕ., τα καλώδια, τους σταθμούς λειτουργίας, τους εκτυπωτές και το HW και SW του Η/Υ.

Σε περίπτωση οιοδήποτε σφάλματος, τα προγράμματα θα ενημερώνουν κατάλληλα το χρήστη.

9.15 ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΙΚΑ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΡΓΙΩΝ.

Θα δίνει τη δυνατότητα εκτέλεσης διακοπτικών λειτουργιών, εκτύπωσης καθαρών κειμένων, ή χρονικής ρύθμισης οριακών τιμών και σημείου αναφοράς. Οι αντίστοιχες διευθύνσεις, περιλαμβανομένου και του χρόνου των επιθυμητών διακοπτικών λειτουργιών, θα δοθούν σε διάφορους καταλόγους με τη βοήθεια ενός προγράμματος ερωταποκρίσεων στον Η/Υ.

Θα μπορεί ο κατάλληλα εξουσιοδοτημένος χειριστής να αλλάζει το χρόνο ή ημέρα στο πρόγραμμα με μια απλή διαδικασία μέσω του πληκτρολογίου. Επιπλέον, θα μπορεί να προγραμματίσει με ελεύθερη επιλογή για όλες τις ειδικές αργίες του έτους.

Θα είναι δυνατόν επίσης, για άλλα σημεία ή προγράμματα να απενεργοποιήσουν ειδικά χρονικά προγράμματα για να εμποδισθούν π.χ. δυο αντιφατικές εντολές στο ίδιο σημείο.

Θα υπάρχει ευελιξία διαχείρισης τουλάχιστον 300 εισόδων χρόνου, επιπλέον ημερησίων,εβδομαδιαίων περιόδων.

Τέλος θα είναι δυνατό να ενταχθούν τα Σαββατοκύριακα ή οι αργίες στην κανονική εβδομάδα εργασίας αν ζητηθεί.

9.16. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

Με στόχο τη μέγιστη εξοικονόμηση χρόνου του προσωπικού θα υπάρχουν προγράμματα αυτόματης εκτέλεσης εντολών, ύστερα από κάποια γεγονότα π.χ. σε περίπτωση συναγερμών (αλλαγή αντλιών, κλείσιμο θυρών, αναβοσβήσιμο ανεμιστήρων ή κινητήρων).

Τόσο οι διευθύνσεις των συναγερμών όσο και των αντιδράσεων θα δοθούν στον αντίστοιχο κατάλογο Η/Υ με πρόγραμμα ερωταποκρίσεων. Σε περίπτωση ενός συναγερμού θα ξεκινά μια από τις ακόλουθες αντιδράσεις:

- Εκκίνηση / σταμάτημα μιας εγκατάστασης ή
- Ρύθμιση σημείου αναφοράς ή
- Ρύθμιση οριακής τιμής και ή
- Εκτύπωση κειμένου
- Εκτέλεση μιας μακροεντολής (π.χ. μιας αναφοράς)
- Ενεργοποίηση μιας εργασίας (TASK).

Γεγονότα που μπορούν να προκαλέσουν κάποια αντίδραση είναι:

- Αλλαγή της τιμής ενός σημείου καταστάσεως
- Αλλαγή της καταστάσεως μιας διακοπτικής εντολής (0,1,2,3).
- Υπέρβαση οριακών τιμών (άνω - κάτω) ενός σημείου μετρήσεως.

Το πρόγραμμα θα μπορεί να διαχειρισθεί τουλάχιστον 500 αποκλίσεις (απλές ή σύνθετες αντιδράσεις) από οριακές τιμές και θα είναι μεταβλητό με απλή διαδικασία μέσω του πληκτρολογίου από εξουσιοδοτημένα άτομα.

9.17 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΡΘΡΟΙΣΗΣ ΩΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (MAINTENMANCE REACTION REGISTER)

Τα τμήματα του εξοπλισμού που χρειάζονται συντήρηση περιοδικά θα παρακολουθούνται μ' αυτό το πρόγραμμα, που θα δίνει εντολές συντηρήσεως σε προκαθορισμένους χρόνους καθώς και αντιδράσεις σημείων π.χ. εκκίνηση / στάση αντλιών κ.λ.π.

Θα υπάρχει δυνατότητα αυτόματου μηδενισμού του αρθροιστού ωρών είτε κατά τη θέληση του χειριστού.

9.18 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ

Μ' αυτό θα επιτρέπεται να συνδέονται στους Π.Υ.Ε. συσκευές με παλμικές εξόδους για παρακολούθηση, π.χ. ηλεκτρικής, πετρελαϊκής ή ψυχρού νερού κατανάλωσης σε αρθροιστική βάση.

Αυτόματη εκτύπωση των καταναλώσεων σε ελεύθερα επιλεγόμενη βάση με απλή είσοδο από το πληκτρολόγιο μπορεί να επιτευχθεί.

Η χωρητικότητα θα είναι ίση με το σύνολο των εγκαταστημένων σημείων.

9.19. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΘΥΣΤΕΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Όλοι οι συναγερμοί που χρειάζονται κάποια καθυστέρηση θα εισάγονται μέσω του πληκτρολογίου ούτως ώστε διαφορετικοί χρόνοι καθυστερήσεως να μπορούν να ορισθούν σε κάθε Συναγερμό.

9.20. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ POINT SUPRESSION

Ο χρήστης μπορεί να ορίσει συναγερμούς ή οριακές τιμές με το πληκτρολόγιο ώστε αν ένα σημείο ελέγχου σκόπιμα βγει εκτός λειτουργίας, η τιμή του ορίου συναγερμού θα παραμείνει ανενεργό για μια χρονική περίοδο. Το πρόγραμμα θα μπορεί να διαχειρισθεί 450 συσκευές τουλάχιστον.

9.21 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (OSTR).

Θα υπολογίζει το βέλτιστο σημείο εκκίνησης (κάθε 10 λεπτά) για 64 τουλάχιστο ζώνες σε συνάρτηση ενός των πιο κάτω παραγόντων:

- μετρούμενη τιμή εξωτερικής θερμοκρασίας
- μετρούμενη τιμή θερμοκρασίας δωματίου
- Αρχή και τέλος περιόδου " κατειλημμένο"
- Προεπιλογή ημέρας της εβδομάδας
- Σύγκριση με αποτελέσματα από προηγούμενες μέρες.

Το πρόγραμμα θα εξασφαλίζει οικονομία καυσίμων με διατήρηση των περιβαλλοντολογικών συνθηκών κατά τις εργάσιμες ώρες και θα είναι πλήρως προσαρμοσμένο για ORTP. Θα διατηρεί αντιψυκτική προστασία.

Τέλος το βέλτιστο αποτέλεσμα της προηγούμενης ημέρας θα τυπώνεται αυτόματα την επόμενη σε προκαθορισμένο χρόνο.

9.22 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Εξασφαλίζει ότι τα φορτία συνδέονται στο Σύστημα σύμφωνα με την σπουδαιότητά τους.

Οι λειτουργίες του προγράμματος θα περιλαμβάνουν:

Σε περίπτωση διακοπής τροφοδοσίας:

- Διακοπή εγκαταστάσεων, φορτίων ισχύος και φωτισμού.

Με την σύνδεση του δικτύου ανάγκης:

- Επιλεγμένες εγκαταστάσεις, φορτία ισχύος και φωτισμού συνδέονται με χρονική ακολουθία.

Με την επαναφορά της κανονικής τροφοδοσίας:

- Όλες οι εντολές του προγράμματος συγχρονισμού ενημερώνονται.

Μετά από κάθε επαναφορά της κανονικής τροφοδοσίας όλες οι συσκευές που καταναλίσκουν ηλεκτρικό ρεύμα θα επαναφέρονται αυτόματα με κατάλληλη και ασφαλή ακολουθία και πάντοτε σε συνεργασία με το πρόγραμμα μέγιστης ζήτησης.

Σε όλες τις διακοπές τροφοδοσίας και επανατροφοδοτήσεως η κατάσταση των κύριων διακοπών και των διακοπών σύζευξης του δικτύου θα πρέπει να σημαίνεται στον κεντρικό σταθμό.

Οι ελεγκτές θα πρέπει να έχουν διατάξεις με τις οποίες θα μπορούν να κρατήσουν το περιεχόμενο της μνήμης τους για 72 ώρες, σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής παροχής.

9.23 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ

Θα ελέγχει όσες μονάδες κλιματισμού έχουν ανάγκη θερμότητας ούτως ώστε να χρειάζεται η ελάχιστη θερμαντική ή ψυκτική ενέργεια. Το πρόγραμμα θα εφαρμόζεται σε εγκαταστάσεις, που διαθέτουν είτε διαφράγματα νωπού αέρα και ανακυκλοφορίας είτε εναλλακτές ανάκτησης.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει:

- Παρακολούθηση ενθαλπίας αέρα απορρίψεως και περιβάλλοντος χώρου.
- Παρακολούθηση εξόδου ελέγχου του ελεγκτή θερμοκρασίας.
- Έλεγχος διαφραγμάτων επιστροφής ή συσκευής ανακτήσεως.
- Δυνατότητα ενεργοποίησης / απενεργοποίησης από άλλα προγράμματα (π.χ. χρονική διακοπή ή πρόγραμμα βέλτιστης εκκινήσεως/ στάσεως).

Η χωρητικότητα θα είναι τουλάχιστον 16 ανεξάρτητα προγράμματα.

9.24 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Σκοπός του προγράμματος είναι να υπολογίζει τη βέλτιστη θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής από την κεντρική κλιματιστική μονάδα επεξεργασία στις τερματικές μονάδες.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει:

- Παρακολούθηση απαιτήσεων θερμοκρασίας ανά ζώνη(διαφράγματα ή βαλβίδες).
- Έλεγχος θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος.
- Ρύθμιση του σημείου αναφοράς της θερμοκρασίας της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας επεξεργασίας αέρα, ώστε ο θερμός αέρας ποτέ να μην πρέπει να επαναψυχθεί (ή αναμιχθεί με ψυχρό αέρα), και ο ψυχρός αέρας ποτέ να μην επαναθερμανθεί (ή αναμιχθεί με θερμό αέρα).

9.25 ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ ΛΕΒΗΤΩΝ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Η ιδιότητα του προγράμματος αυτού είναι να εξασφαλίζει την ίση κατανομή φορτίου και την αλληλουχία των Λεβήτων, με αντιστάθμιση.

Το πρόγραμμα μεταξύ άλλων θα περιλαμβάνει:

- Επιτήρηση των ωρών λειτουργίας των λεβήτων.
- Επιτήρηση εξωτερικών συνθηκών (θερμοκρασία εξωτερικού αέρα, εποχή ώρα της ημέρας).
- Ξεκινά τον δευτερεύοντα (lag) λέβητα όταν η λειτουργία του πρωτεύοντα λέβητα φθάνει το 100% της δυναμικότητάς του και όταν οι εξωτερικές συνθήκες δείχνουν αύξηση θερμικού φορτίου.
- Σταματά τον δευτερεύοντα λέβητα όταν η ζήτηση πέσει κάτω του 50 %.
- Ικανότητα ενεργοποίησης / απενεργοποίησης από άλλο πρόγραμμα.

9.26 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑΣ ΨΥΚΤΩΝ

Η ιδιότητα του προγράμματος αυτού είναι να επιτηρεί την πραγματική συνολική ψυκτική ζήτηση του κτιρίου και να επιλέγει το βέλτιστο αριθμό ψυκτών που θα ενεργοποιηθούν για να καλύψουν τη ζήτηση οποιαδήποτε στιγμή. Οι ψύκτες θα μανδαλώνονται μεταξύ τους, ούτως ώστε οι ώρες λειτουργίας όλων

να είναι περίπου ίσες. Το πρόγραμμα θα έχει την ιδιότητα να ξεκινά τον εφεδρικό ψύκτη όταν ο κανονισμός δεν ξεκινά. Αν περισσότεροι από έναν ψύκτη δε μπορούν να ξεκινήσουν, το πρόγραμμα θα εμφανίζει ένα καθαρό μήνυμα στο χειριστή για να επέμβει χειροκίνητα. Όλες οι διακοπτικές ακολουθίες θα εκτυπώνονται.

9.27 ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ BOILER

Η ιδιότητα του προγράμματος αυτού είναι να εξασφαλίζει σταθερή θερμοκρασία νερού χρήσης ανεξάρτητα από τη ζήτηση.

Το πρόγραμμα μεταξύ άλλων θα περιλαμβάνει:

- Επιτήρηση των θερμοκρασιών των boilers.
- Επιθυμητό σημείο θερμοκρασίας νερού.
- Αναλογική ρύθμιση τριόδων βαννών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ζητούμενη θερμοκρασία από το χρήστη (μέσω του προγράμματος), ανεξαρτήτως ζήτησης.

9.28 ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα υλικά του συστήματος θα είναι τυποποιημένα και θα προσφέρουν μέγιστο βαθμό προστασίας από βλάβες. Η βλάβη κάποιας κάρτας εισόδων / εξόδων δε θα επηρεάζει τη λειτουργία των άλλων καρτών του ίδιου Περιφερειακού Υποσταθμού Ελέγχου. Η βλάβη ενός ΑΚΕ δε θα επηρεάζει τη λειτουργία των άλλων ΑΚΕ που είναι συνδεδεμένοι στο Σύστημα. Η βλάβη σ' ένα κανάλι μετάδοσης δε θα επηρεάζει τη λειτουργία των άλλων καναλιών μετάδοσης. Οι εισοδοί και έξοδοι προς περιφερειακές συσκευές (π.χ. εκτυπωτές, οθόνη) θα μπορούν να υποστηριχθούν από άλλες συσκευές σε περίπτωση βλάβης.

9.29 ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ - ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Οι έλεγχοι, οι δοκιμές, οι προκαταρκτικές ρυθμίσεις και οι τελικές ρυθμίσεις θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό του προμηθευτή και θα ακολουθεί η ίδια συστηματική διαδικασία ώστε να παραδοθεί το σύστημα σε πλήρη λειτουργικότητα.

Η διαδικασία που θα ακολουθηθεί περιγράφεται πιο κάτω:

Εγκατάσταση:

- Έλεγχος της ορθής τοποθέτησης κάθε περιφερειακού υλικού.
- Έλεγχος της συνδεσμολογίας κάθε περιφερειακού υλικού.
- Έλεγχος της ορθής συνδεσμολογίας του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Λειτουργία Απομακρυσμένων Κέντρου Ελέγχου:

- Έλεγχος του προγράμματος των ΑΚΕ.
- Έλεγχος των βρόγχων του Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (DDC).
- Έλεγχος ανταπόκρισης του συστήματος κάτω από συνθήκες πλήρους και μερικού φορτίου.

9.30 ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα για 215 σημεία ελέγχου.

9.31 Περιφερειακά Όργανα Ελέγχου

9.31.1 Αισθητήριο θερμοκρασίας αερανωνού

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις $-30/ +150$ ο C, με ακρίβεια μέτρησης από $\pm 0,3/1,7$ ο C μετρήσεις μεταξύ $-25/100$ ο C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65.

9.31.2 Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις $-30/100$ ο C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65, με ακρίβεια μέτρησης από $\pm 0,3/1,7$ ο C μετρήσεις μεταξύ $-25/100$ ο C. Είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε φατνίο εμβαπτίσεως. Περιλαμβάνεται και το φατνίο εμβαπτίσεως.

9.31.3 Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Διακόπτης διαφορικής πίεσης κατάλληλου εύρους για την παρακολούθηση υπερπίεσης, υποπίεσης ή διαφορά πίεσης. Κατάλληλο για την παρακολούθηση ροής ή όχι σε ανεμιστήρα ή τη ρυπαρότητα φίλτρων.

9.31.4 Αισθητήριο πίεσης υγρών

Μεταδότης για τη μέτρηση στατικής πίεσης νερού στους συλλέκτες. Εύρος μέτρησης 0-10Bar και τροφοδοσία 24Vac. Σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65. Τοποθέτηση σε εσωτερικό σπείρωμα Ο΄΄.

9.31.5 Αισθητήριο ποιότητας αέρα αερανωνού

Μεταδότης ποιότητας αέρα ικανός για την αίσθηση ρυπαρών ουσιών (οσμές, σωματίδια κτλ). Τροφοδοσία 24Vac και σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65.

9.31.6 Αισθητήριο θερμοκρασίας - υγρασίας αερανωνού

Μεταδότης σχετικής υγρασίας χώρου επίτοιχος. Εύρος μέτρησης 10-90% RH, ακρίβεια μέτρησης $\pm 3\%$ RH. Έξοδος μεταδότης 0-5 V, 0-10 V ή 4-20 mA. Κουτί τοποθέτησης IP65.

9.31.7 Διακόπτης ροής υγρών

Για την επιτήρηση λειτουργίας των κυκλοφορητών, αντλιών της εν λόγω εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες ροής οι οποίοι θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε σωλήνα (σύνδεση 1"), Διακόπτης ροής νερού μηχανικός κατάλληλος για διατομή σωλήνα 1-6 ". Ρυθμιζόμενο όριο ροής. Διαθέτει επαφή 240 Vac, 3 A για σύνδεση με συστήματα αυτοματισμού. Τοποθέτηση μέσω σπειρώματος εσωτερικού 1 ".

9.31.8 Κινητήρες διαφραγμάτων

Κινητήρας διαφραγμάτων με ροπή τουλάχιστον 8Nm. Τροφοδοσία 24Vac/dc. Σε περίπτωση που απαιτείται αναλογικός έλεγχος, το σήμα ελέγχου είναι 0-10Vdc, ενώ σε έλεγχο on-off ή τριών σημείων, ο έλεγχος γίνεται με δύο μεταγωγικές επαφές. Χρόνος μετάβασης από άκρη σε άκρη μικρότερος από 40 sec για 8Nm και μικρότερος από 90 sec για 16Nm ροπή. Η σύνδεσή τους με το Σύστημα ελέγχου θα πρέπει να γίνεται μέσω ενός καλωδίου 3x1,5 mm.

9.31.9 Βαλβίδες ελέγχου

Οι θα πρέπει να είναι τύπου έδρας. Τρίοδος βάνα τύπου έδρας κοχλιωτή για διατομές μέχρι 2" και φλατζωτή για διατομές μεγαλύτερες των 2". Θα διαθέτει χαρακτηριστικά ίσων ποσοστών και θα εμφανίζει γραμμική συμπεριφορά στο εύρος του σήματος ελέγχου.

Οι κινητήρες αυτών θα πρέπει να είναι προοδευτικής λειτουργίας με τάση λειτουργίας 24Vac, και σήμα ελέγχου 0...10VDC.


Καβάλα, Κλουδους



ΖΩΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός
ΤΕ/Α

Καβάλα, Απρίλιος 2009

Ο Συντάκτης



ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΩ Α.Π. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
Α ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟ ΠΤΥΧΙΟ
Ε.Μ. ΞΑΝΘΟΥ 3 - ΚΑΒΑΛΑ
ΤΗΛ.. 2510 242116
ΑΦΜ 075409358 - ΔΟΥ Β ΚΑΒΑΛΑΣ

