

ΤΕΥΧΟΣ 8. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΈΡΓΩΝ Π.Μ. ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



Μυτιλήνη, Ιούνιος 2025

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΈΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	1
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	2
3	ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ.....	6
4	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ.....	9
5	ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ	16
6	ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ - ΜΕΤΑΛΛΟΤΥΠΟΙ - ΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.....	17
8	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	21
B.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	25

Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές - ΕΤΕΠ

ΝΤΠ-04-01-01	Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
ΝΤΠ-04-01-00-01	Στηρίγματα σωληνώσεων
ΝΤΠ-04-01-02-11	Λυόμενες συνδέσεις δικτύων σωληνώσεων από χαλυβοσωλήνες
ΝΤΠ-04-01-02-12	Συλλέκτες διανομής δικτύων
ΝΤΠ-04-01-04-05	Ενδοδαπέδια δίκτυα σωληνώσεων με εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου PE-X.
ΝΤΠ-04-01-10-01	Συλλέκτες ενδοδαπέδιων κυκλωμάτων
ΝΤΠ-04-01-50-01	Όργανα ελέγχου ασφαλείας και διακοπής
ΝΤΠ-04-01-50-02	Εξαρτήματα ρύθμισης και διαδικασίες εξισορρόπησης κλειστών υδραυλικών δικτύων.
ΝΤΠ-04-01-60-01	Τοποθέτηση σωληνώσεων σε χαντάκια
ΝΤΠ-04-01-60-12	Μόνωση σωληνώσεων με αφρώδες ελαστικό υλικό μορφής εύκαμπτου σωλήνα
ΝΤΠ-04-03-	Εγκαταστάσεις ύδρευσης
ΝΤΠ-04-03-01-01	Κρουνοί, αναμικτήρες ειδών υγιεινής
ΝΤΠ-04-03-02-01	Ψύκτης νερού
ΝΤΠ-04-03-03-01	Ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες
ΝΤΠ-04-03-06-01	Αυτόματο πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης
ΝΤΠ-04-04-	Εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων
ΝΤΠ-04-04-15-01	Συλλέκτης ελαφρών πετρελαιοειδών
ΝΤΠ-04-04-50-00	Δίκτυα ομβρίων
ΝΤΠ-04-04-60-02	Υποδοχείς ομβρίων από αλουμίνιο.

ΝΤΠ-04-05-	Εγκαταστάσεις πυρόσβεσης
ΝΤΠ-04-05-02-01	Αυτόματο Σύστημα Καταιονισμού με νερό (Sprinkler).
ΝΤΠ-04-05-03-03	Αντλητικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης κατά ΕΛΟΤ EN 12845.
ΝΤΠ-04-05-10-01	Δίδυμη Τροφοδότηση από Οχήματα Π.Υ.
ΝΤΠ-04-05-11-21	Σύστημα Αυτόματης Κατάσβεσης
ΝΤΠ-04-07-	Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού
ΝΤΠ-04-07-01-03	Εύκαμπτοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής
ΝΤΠ-04-07-01-04	Αεραγωγοί από σωλήνες PVC
ΝΤΠ-04-07-02-02	Ρυθμιστές σταθερής παροχής αέρα
ΝΤΠ-04-07-03-00	Στόμια αέρα
ΝΤΠ-04-07-05-00	Ηχοαπορροφητήρες (Ηχοπαγίδες)
ΝΤΠ-04-07-06-02	Κεντρικές κλιματιστικές συσκευές τμηματικής συναρμολόγησης.
ΝΤΠ-04-07-06-10	Μονάδα αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας.
ΝΤΠ-04-07-07-02	Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες τύπου Fan section
ΝΤΠ-04-07-07-03	Αξονικοί ανεμιστήρες αεραγωγού
ΝΤΠ-04-07-07-04	Αξονικοί ανεμιστήρες τοίχου ή παραθύρου
ΝΤΠ-04-07-08-00	Τοπικές κλιματιστικές συσκευές (fan-coils)
ΝΤΠ-04-07-20-54	Αντλία θερμότητας αέρα-νερού με μερική ανάκτηση.
ΝΤΠ-04-07-20-55	Ψυκτικό συγκρότημα αερόψυκτο με συμπιεστές τύπου scroll.
ΝΤΠ-04-07-25-08	Αντλία θερμότητας αέρα-νερού για ταυτόχρονη και ανεξάρτητη παραγωγή κρύου και ζεστού νερού μέσω δύο ανεξάρτητων κυκλωμάτων.
ΝΤΠ-04-07-61-01	Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου
ΝΤΠ-04-11-10-01	Κυκλοφορητές νερού, ηλεκτρονικοί
ΝΤΠ-04-11-20-00	Κλειστό δοχείο διαστολής με μεμβράνη - Αυτόματος πλήρωσης
ΝΤΠ-04-20-	Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
ΝΤΠ-04-20-01-02	Πλαστικοί σωλήνες διέλευσης υπογείων Καλωδίων από PVC
ΝΤΠ-04-20-01-08	Στηρίγματα και σιδηροτροχιές καλωδίων
ΝΤΠ-04-23-05-01	Κεντρική μονάδα αδιάλειπτης παροχής (U.P.S.)
ΝΤΠ-04-23-07-00	Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης τύπου πεδίου
ΝΤΠ-04-28-01-00	Ηλεκτρικοί πίνακες - γενικές απαιτήσεις

ΝΤΠ-04-28-01-01	Πίνακες διανομής
ΝΤΠ-04-30	Εξοπλισμός ηλεκτρολογικών πινάκων
ΝΤΠ-04-38-10-01	Σύστημα διαχείρισης φωτισμού με πρωτόκολλο τύπου DALI.
ΝΤΠ-04-40-01-00	Διακόπτες φωτισμού
ΝΤΠ-04-40-02-00	Ρευματοδότες
ΝΤΠ-04-50-	- Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας & γειώσεων
ΝΤΠ-04-50-00-00	Αλεξικέραυνο Κλωβού - Γ ενικές κατασκευαστικές οδηγίες
ΝΤΠ-04-55- -	Εγκαταστάσεις Πυρανίχνευσης
ΝΤΠ-04-55-20-01	Σύστημα πυρανίχνευσης σημειακής αναγνώρισης
ΝΤΠ-04-55-30-01	Σύστημα Πυρανίχνευσης για τον έλεγχο Αυτομάτων Εγκαταστάσεων Πυρόσβεσης
ΝΤΠ-04-60-	Εγκατάσταση τηλεφώνων - δεδομένων
ΝΤΠ-04-60-01-00	Αγωγοί και καλώδια τηλεφωνικής εγκατάστασης
ΝΤΠ-04-60-02-04	Αθωράκιστο σύστημα δομημένης καλωδίωσης χαλκού και οπτικών Ινών κατηγορίας 6 / Κλάσης Α.
ΝΤΠ-04-60-05-01	Καλωδίωση πολύτροπων οπτικών ινών 62,5/125 pm
ΝΤΠ-04-60-07-01	Ερμάρια κατανεμητών φωνής - δεδομένων
ΝΤΠ-04-60-08-01	Απλοί τηλεφωνικοί κατανεμητές με επαφές σφηνωτού τύπου (I.D.C.)
ΝΤΠ-04-62-	Ηλεκτροκουστικές και προβολικές εγκαταστάσεις
ΝΤΠ-04-62-01-01	Γενικό σύστημα ανακοινώσεων
ΝΤΠ-04-62-02-01	Τοπικό σύστημα ανακοινώσεων
ΝΤΠ-04-62-03-01	Κονσόλα ανακοινώσεων
ΝΤΠ-04-62-08-11	Τελικός ενισχυτής
ΝΤΠ-04-64-00-02	Ανοιχτό συνεδριακό σύστημα
ΝΤΠ-04-70-00-02	Σύστημα κεντρικής κεραίας R-TV επίγειου & δορυφορικού σήματος.
ΝΤΠ-04-72-	Εγκαταστάσεις συστημάτων ασφαλείας
ΝΤΠ-04-72-20-01	Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης δικτυακής τεχνολογίας (IP)
ΝΤΠ-04-72-50-01	Εγκατάσταση ολοκληρωμένου συστήματος ασφαλείας έναντι εισβολής και ελέγχου πρόσβασης χώρων
ΝΤΠ-04-76-	Εγκαταστάσεις λοιπών ασθενών - αυτοματισμών
ΝΤΠ-04-76-10-01	Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρικών ρολογιών
ΝΤΠ-04-78-00-01	Σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων & διαχείρισης κτιρίου (BMS)
ΝΤΠ-04-78-00-01	Χειριστήριο - ελεγκτής FCU

ΝΤΠ-04-78-90-01	Όργανα αυτοματισμού
ΝΤΠ-04-88-	Εγκαταστάσεις καυσίμων αερίων
ΝΤΠ-04-88-12-01	Δίκτυα σωληνώσεων καυσίμου αερίου από χαλυβδοσωλήνα
ΝΤΠ-04-88-20-01	Δικλείδες αερίου
ΝΤΠ-04-95-	Εγκατάσταση Ανελκυστήρων
ΝΤΠ-04-95-10-01	Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης ανελκυστήρων
ΝΤΠ-04-95-25-03	Ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες χωρίς απαίτηση για ιδιαίτερο μηχανοστάσιο

A. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΈΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Υποχρεωτική Εφαρμογή

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών θα εκτελεσθούν οι εργασίες του έργου. Επισημαίνεται ότι οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και οι ΚΥΑ περί υποχρεωτικής ενσωμάτωσης υλικών με σήμανση CE , υπερισχύουν των λοιπών τεχνικών προδιαγραφών.

1.2 Συμπληρωματικές Προδιαγραφές

Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας και για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/ μεθόδους/ δοκιμές κλπ.) θα εφαρμόζονται:

- Οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) και οι προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Ε.ΤΕ.Π.)
- Οι Ευρωκώδικες
- Τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο παράρτημα 4 της ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012
- Τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα, και απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO και τα εθνικά πρότυπα (ASTM, BS, DIN, ΕΛΟΤ κλπ.)

1.3 Υποχρεώσεις Διαγωνιζόμενων και Αναδόχου

Κάθε Διαγωνιζόμενος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

1.4 Δαπάνες Αναδόχου

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων του παρόντος Τεύχους και των σχετικών και/ή αναφερόμενων κωδικών/προδιαγραφών/κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι.

2 ΕΚΣΚΑΦΕΣ

2.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις πάσης φύσεως εκσκαφές που γίνονται για την κατασκευή των κάθε είδους τεχνικών έργων, καθώς επίσης και των εκσκαφών για την κατασκευή των πάσης φύσεως δικτύων. Οι εκσκαφές περιλαμβάνουν όλες τις εργασίες που απαιτούνται για την αφαίρεση των συστατικών υλικών του εδάφους κάτω από την επιφάνειά του σε διαστάσεις που είναι αναγκαίες για την κατασκευή των έργων, όπως αυτά φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-:

- 02-01-01-00 (Καθαρισμός εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών)
- 02-01-02-00 (Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού)
- 02-02-01-00 (Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων)
- 02-03-00-00 (Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων)
- 02-04-00-00 (Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων)
- 02-05-00-00 (Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων)
- 08-01-03-01 (Εκσκαφή τάφρων και διωρύγων)
- 02-08-00-00 (Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές)
- 08-10-01-00 (Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων)

Οι εκσκαφές διακρίνονται στις κατηγορίες :

- Γενικές εκσκαφές: οι εκσκαφές οι οποίες δεν χαρακτηρίζονται ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων ή εκσκαφές αγωγών.
- Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων: οι εκσκαφές που πραγματοποιούνται για την κατασκευή τεχνικών έργων (αντλιοστάσια, δεξαμενές, κτίρια ΕΕΛ κτλ.) καθώς επίσης και όπου η συνολική επιφάνεια εκσκαφής είναι μικρότερη από 100m², ή το πλάτος του σκάμματος είναι μικρότερο από 5,00m και δεν αναφέρεται ως εκσκαφή αγωγών, ή όπου αλλού ορίζεται ρητά στην Μελέτη.
- Εκσκαφές ορυγμάτων αγωγών: οι εκσκαφές για την τοποθέτηση αγωγών καθώς και για την κατασκευή φρεατίων κάθε τύπου.

Οι εκσκαφές χαρακτηρίζονται ως προς το βαθμό δυσκολίας σε εκσκαφές σε εδάφη γαιώδη και ημιβραχώδη, όπου δεν απαιτείται η χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού και σε εκσκαφές σε βραχώδη εδάφη, όπου απαιτείται η χρήση εκρηκτικών (συνήθη ή περιορισμένη) ή κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρα ή υδραυλική σφύρα).

2.2 Εκτέλεση εργασιών

2.2.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να επισημάνει τυχόν αφανή εμπόδια και

κυρίως τους υφιστάμενους αγωγούς ύδρευσης και αποχέτευσης καθώς και αγωγούς Εταιρειών Κοινής Ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ κτλ.). Τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας θα απεικονιστούν σε οριζοντιογραφία και τομές, στις οποίες θα περιλαμβάνονται και οι προς εκτέλεση εκσκαφές και θα υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Αμέσως μετά την εγκατάσταση του ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί με βάση την εγκεκριμένη μελέτη στη χάραξη, πασσάλωση και χωροστάμηση των αξόνων των υπό εκτέλεση έργων, τοποθετώντας όλα τα αναγκαία σήματα, για τον καθορισμό της σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή θέσεως κάθε έργου.

Ο Ανάδοχος ευθύνεται για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών, των αξόνων και στοιχείων χάραξης και τον επί τόπου έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των διαγραμμάτων εκτέλεσης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως με δική του φροντίδα και δαπάνη προβεί στην εκ νέου χάραξη, καθορισμό και αποκατάσταση αυτών σε περίπτωση βλάβης ή καταστροφής τους από οποιαδήποτε αιτία. Τέλος, ο Ανάδοχος υποχρεούται, οποτεδήποτε παραστεί ανάγκη, να θέσει στη διάθεση της Υπηρεσίας το απαιτούμενο προσωπικό, τα εργαλεία και υλικά για την επαλήθευση των χαράξεων.

Εάν κατά την εφαρμογή των σχεδίων ο Ανάδοχος αντιληφθεί λανθασμένη αναγραφή υψομέτρου, πρέπει να ενημερώσει την Υπηρεσία για την σχετική διόρθωση. Ουδεμία τροποποίηση δικαιολογείται χωρίς την προηγούμενη συγκατάθεση της Υπηρεσίας.

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των κυρίως εκσκαφών, θα πρέπει να εκτελεσθούν ερευνητικές τομές για την εξακρίβωση της σύστασης του εδάφους και την διερεύνηση τυχόν εμποδίων, δικτύων κτλ., ώστε ο Ανάδοχος έγκαιρα να προγραμματίσει, κατά το δυνατόν, τις αντιστηρίξεις και αντλήσεις, καθώς επίσης και τις υποστηρίξεις υφιστάμενων τεχνικών έργων και δικτύων. Οι ερευνητικές αυτές τομές θα εκτελεσθούν κατά την κρίση και με δαπάνες του Αναδόχου.

Οι εκσκαφές θα γίνουν με κατάλληλα μηχανικά μέσα ή χειρονακτικά, κατά την κρίση και ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αποζημίωσης εάν και σε οποιαδήποτε έκταση αναγκασθεί για οποιονδήποτε λόγο να εκτελέσει εκσκαφές χειρονακτικά.

Εάν κατά την διενέργεια των εκσκαφών συναντηθούν εμπόδια από σκυρόδεμα (άοπλο ή οπλισμένο), λιθοδομές, πλινθοδομές κτλ., αυτά πρέπει να καθαιρεθούν και τα προϊόντα της καθάρσεως να απομακρυνθούν, μεταφερόμενα σ' οποιαδήποτε απόσταση και απορριπτόμενα σε θέσεις που επιτρέπεται/υποδεικνύεται από τις αρμόδιες αρχές, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προστατεύει τα ορύγματα από τα επιφανειακά νερά καθώς επίσης και να αποχετεύει τα υπόγεια νερά, ώστε να εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν η "εν ξηρώ" κατασκευή του έργου.

Για τον λόγο αυτό τα σκάμματα θα διατηρούνται πάντοτε χωρίς νερά με την χρήση αντλητικών συστημάτων ή άλλων μέσων, ώστε να αφαιρείται το νερό από τις εκσκαφές, ή να προλαμβάνεται η είσοδός του σε αυτές. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην προστασία των επιφανειών επάνω ή σε επαφή με τις οποίες θα γίνουν θεμελιώσεις τεχνικών έργων.

Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και μέσα (π.χ. αντλίες, αναχώματα κτλ.), για την απομάκρυνση των νερών από τα έργα κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Επιπλέον των παραπάνω, ο Ανάδοχος θα φροντίσει για την απομάκρυνση από το έργο και την διάθεση όλων των νερών και για το σκοπό

αυτό θα πρέπει να εγκαταστήσει προσωρινούς αγωγούς, να κατασκευάσει ειδικές προστατευτικές τάφρους κτλ.

2.2.2 Γενικές εκσκαφές

Στις γενικές εκσκαφές περιλαμβάνονται και όλες οι εκσκαφές που θα γίνουν για την αφαίρεση του ακατάλληλου επιφανειακού υλικού σε όλη την έκταση κατασκευής του έργου, καθώς επίσης και η εκρίζωση δένδρων και θάμνων.

Πριν από την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδοχος θα οριοθετήσει την περίμετρο της αντίστοιχης εκσκαφής, ώστε να ελεγχθεί από την Υπηρεσία.

2.2.3 Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων

Οι εκσκαφές των θεμελίων τεχνικών έργων θα γίνουν με μηχανικά μέσα ή όχι και κατά τρόπο ώστε οι τελικές διαστάσεις, μετά την μόρφωση, να ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των σχεδίων, με ανοχή το πολύ 0,10m υπολογιζόμενη καθέτως ως προς τις γραμμές της διατομής.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η εκσκαφή αυτή εκτείνεται μέχρι την στάθμη τοποθέτησης του σκυροδέματος έδρασης (10cm χαμηλότερα από την στάθμη θεμελίωσης του αντίστοιχου τεχνικού έργου). Το πλάτος των εκσκαφών αυτών λαμβάνεται συμβατικά 1,00 m μεγαλύτερο από κάθε παρειά της κατασκευής.

Επίσης ως εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων θεωρείται συμβατικά και το σύνολο των θεμελιώσεων των κτιριακών έργων, καθώς επίσης και των διωρύγων, δηλαδή η απαιτούμενη εκσκαφή από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι την στάθμη τοποθέτησης του σκυροδέματος έδρασης (10cm χαμηλότερα από την στάθμη θεμελίωσης). Το πλάτος της εκσκαφής στις δύο αυτές κατηγορίες τεχνικών έργων λαμβάνεται 1,00m μεγαλύτερο από κάθε παρειά της κατασκευής.

Οποιαδήποτε επιπλέον εκσκαφή θα γεμιστεί μέχρι την σωστή στάθμη με κατάλληλο υλικό ή σκυρόδεμα ποιότητας C12/15, ώστε η έδραση του θεμελίου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της μελέτης. Η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.

Οι πυθμένες των θεμελιώσεων θα διαμορφωθούν, ώστε να μην υφίστανται χαλάρωση του επιφανειακού εδαφικού υλικού και πρέπει να πάρουν τις ακριβείς διαστάσεις των σχεδίων. Καμία εργασία σκυροδέτησης δεν θα επιτραπεί να γίνει πριν από την παραλαβή, από την Υπηρεσία, της επιφάνειας θεμελίωσης.

Σε περίπτωση που η επιφάνεια, που έχει εκσκαφθεί, χαλαρώσει λόγω παρατεταμένης έκθεσης πριν την σκυροδέτηση, θα πρέπει να γίνει πρόσθετη εκσκαφή, σύμφωνα με τις Οδηγίες της Υπηρεσίας και το κενό που θα δημιουργηθεί θα γεμίσει, με δαπάνες του Αναδόχου, από σκυρόδεμα C12/15.

Εάν η ποιότητα του εδάφους στη στάθμη θεμελίωσης οποιουδήποτε τεχνικού έργου, δεν κριθεί από την Υπηρεσία κατάλληλη για ασφαλή θεμελίωση, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε πρόσθετη εκσκαφή, μέχρι οποιαδήποτε στάθμη ορίσει η Υπηρεσία και η πρόσθετη αυτή εκσκαφή θα γεμίσει με κατάλληλο υλικό πλήρωσης, αποδεκτής συμπίεσης, ή με σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις οδηγίες που θα δοθούν. Οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν την Υπηρεσία.

Η επανεπίχωση των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων πρέπει να γίνει με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής,

σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

2.2.4 Αντιστηρίξεις

Ο Ανάδοχος οφείλει με δικά του μέσα και δαπάνες να αντιστηρίξει όλες τις παρειές των σκαμμάτων, όπως επιβάλλουν οι κανόνες ασφαλείας.

Ο Ανάδοχος είναι μοναδικός υπεύθυνος για την επιλογή του κατάλληλου τρόπου, τύπου και της εκτάσεως των απαιτούμενων σε κάθε περίπτωση αντιστηρίξεων προκειμένου να εξασφαλίζονται στην εκσκαφή ασφαλείς συνθήκες εργασίας.

Κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος σ' οποιαδήποτε περίπτωση και υπό οποιεσδήποτε συνθήκες και εάν έγινε, σε αντιστηριζόμενες ή όχι παρειές και οι οποιεσδήποτε συνέπειές της (όπως π.χ. εργατικά ατυχήματα, ατυχήματα τρίτων ή οποιεσδήποτε άλλες ζημιές) βαρύνουν αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των ζημιών και αναλαμβάνει κάθε γενικώς σχετική ποινική και αστική ευθύνη.

2.2.5 Περιφράξεις - Διαβάσεις - Μέτρα ασφαλείας

Για την πρόληψη ατυχημάτων πρέπει να τοποθετηθούν στα άκρα των ορυγμάτων και σκαμμάτων κατάλληλα σήματα για την ημέρα και λυχνίες ασφαλείας για την νύχτα.

Κατά μήκος των ορυγμάτων και σκαμμάτων, πρέπει κατά την κρίση του Αναδόχου ως μόνου υπεύθυνου για κάθε ατύχημα να τοποθετούνται ανθεκτικά συνεχή ξύλινα περιφράγματα προς πρόληψη ατυχημάτων εκπτώσεως εργατών ή διαβατών ή τροχοφόρων εντός του ορύγματος. Η μορφή των περιφραγμάτων και ο τρόπος στηρίξεως θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος, οφείλει επίσης να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών των σκαμμάτων κατασκευάζοντας σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας προσωρινές πεζογέφυρες.

Τέλος, και κατά μήκος των σκαμμάτων ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα για την συγκράτηση λίθων, σκύρων κτλ., για την αποφυγή πτώσεων εντός του ορύγματος, ώστε να μην υφίσταται κίνδυνος ατυχημάτων για τους εργαζόμενους, ή την πρόκληση της οποιασδήποτε ζημιάς.

2.3 Αντλήσεις

Κατά τη διενέργεια των εκσκαφών θα τελεστεί εργοταξιακή άντλησή υπόγειων υδάτων, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-10-01-00.

3 ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

3.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις πάσης φύσεως επιχώσεις που γίνονται στην περιοχή των έργων για την κατασκευή επιχωμάτων, καθώς και των επιχωμάτων πλήρωσης τάφρων και σκαμμάτων τεχνικών έργων, περιλαμβανομένων των επιχώσεων με θραυστό υλικό λατομείου και τον εγκιβωτισμό σωλήνων με άμμο λατομείου. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-:

- 02-07-01-00 (Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων)
- 02-07-02-00 (Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων)
- 08-01-03-02 (Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων έργων)

3.2 Υλικά

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή τόσο των επιχωμάτων, όσο και την πλήρωση των σκαμμάτων, θα ληφθούν κατ' αρχή από κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών γενικών ή/και θεμελίων τεχνικών έργων, μετακινούμενα ή μεταφερόμενα με κατάλληλα μέσα, σε οποιαδήποτε απόσταση από τη θέση εκσκαφής, ή τη θέση της προσωρινής τους απόθεσης.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχωμάτων πρέπει να μην περιέχουν κλάδους, ρίζες, λίθους μεγάλων διαστάσεων, οποιοδήποτε είδος οργανικών ουσιών και να μην αποσυντίθεται στις ατμοσφαιρικές επιδράσεις.

Για το χαρακτηρισμό των κατάλληλων για την επίχωση υλικών, ισχύει η κατάταξη AASHTO σε συνδυασμό με τα εξής :

- Οργανικά εδάφη και εδάφη που περιέχουν διατομική γη της ομάδας A-5 του AASHTO θεωρούνται ακατάλληλα για επιχώσεις.
- Για επιχώσεις θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη εδαφικά υλικά, με ή χωρίς συνδετική ύλη, κατατασσόμενα κατά AASHTO στις ομάδες A-1, A-2-4, A-2-5 ή A-3 και συμπυκνούμενα τουλάχιστον εις το 95% της μέγιστης πυκνότητας, της λαμβανόμενης κατά την μέθοδο AASHO T-180-D.
- Υλικά, που κατά AASHTO κατατάσσονται στις ομάδες A-2-6, A-2-7, A-4, A-6 ή A-7, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επίχωση εφ' όσον δοθεί ειδική προσοχή κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ούτως ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα μεγαλύτερη του 95% της μέγιστης τέτοιας λαμβανόμενης όπως παραπάνω, με υγρασία 95% - 100% της βέλτιστης.

3.3 Εκτέλεση Εργασιών

3.3.1 Γενικά

Καμιά επίχωση δε θα γίνει πριν το σκυρόδεμα των τεχνικών έργων αποκτήσει την αντοχή του και εφ' όσον δεν ολοκληρωθούν με επιτυχία οι δοκιμές στεγανότητας δεξαμενών και αγωγών.

Γενικά για τις επιχώσεις θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών και σε περιπτώσεις που τα προϊόντα εκσκαφών είναι ακατάλληλα ή ανεπαρκή σε όγκο, τότε θα χρησιμοποιηθούν δάνεια χώματα.

Η συμπίκνωση των υλικών θα πραγματοποιηθεί με οποιονδήποτε τρόπο, ώστε να επιτευχθεί ο ζητούμενος βαθμός συμπίκνωσης, χωρίς ταυτόχρονα να παραλείπεται η εφαρμογή οποιουδήποτε όρου από τα συμβατικά τεύχη.

Η εκλογή του μέσου το οποίο θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από την ποιότητα του εδάφους, από την πιθανή φθορά που μπορεί να υποστούν τα έργα που είναι πολύ κοντά (αγωγοί, σωληνώσεις κτλ.), από την θέση που γίνεται η συμπίκνωση, από το χώμα που διατίθεται για την κίνηση και λειτουργία των μέσων συμπίκνωσης κτλ.

Κάθε ζημιά κατά τη συμπίκνωση στους αγωγούς ή σε οποιοδήποτε έργο μέσα στο επίχωμα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Η τοποθέτηση και η συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε κανένα τμήμα του τεχνικού έργου να μην υπερενταθεί, εξασθενήσει, υποστεί ζημιά ή βρεθεί σε κίνδυνο κατάρρευσης. Για τον λόγο αυτό οι σχετικές εργασίες θα ξεκινούν, αφού πρώτα το σκυρόδεμα αποκτήσει την καθορισμένη αντοχή του και θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε η φόρτιση στα τεχνικά έργα να είναι συμμετρική.

Η επίχωση θα γίνεται σε στρώσεις ασυμπίεστου υλικού το πολύ 30 cm. Συμπύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 75 cm από την κορυφή του σωλήνα. Ο βαθμός συμπίκνωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 95% της τροποποιημένης μεθόδου Proctor.

Η τοποθέτηση και συμπίκνωση του υλικού πληρώσεως πρέπει να γίνεται με τρόπο κατάλληλο ανάλογα προς το είδος της αντιστηρίξεως που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πλήρωσης και των παρειών της εκσκαφής πρέπει να είναι εξασφαλισμένη, ανεξάρτητα προς το είδος της αντιστηρίξεως.

Για τον λόγο αυτό και σε περίπτωση οριζόντιας αντιστήριξης πρέπει τα τμήματα αυτής να απομακρύνονται τμηματικά, με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η άμεση πλήρωση του τμήματος της παρειάς που ελευθερώθηκε με κατάλληλο υλικό πληρώσεως σε στρώσεις και η συμπίκνωσή του.

Σε περίπτωση κατακόρυφης αντιστηρίξεως, πρέπει τα κατακόρυφα τμήματα αυτής (δοκοί τάφρων, πασσαλοσανίδες) να ανασύρονται τμηματικά, σε τόσο ύψος κάθε φορά, ώστε στο τμήμα της τάφρου που ελευθερώθηκε να είναι δυνατή η τοποθέτηση, σε στρώσεις του υλικού πληρώσεως, και η συμπίκνωσή του.

3.3.2 Δοκιμές Επιχώσεων

Για τον έλεγχο της συμπίκνωσης που θα επιτευχθεί θα γίνονται δοκιμές σύμφωνα με την μέθοδο AASHTO T-147.

Στην περίπτωση επιχώσεων πλήρωσης μία τουλάχιστον δοκιμή θα γίνεται στο κατασκευασμένο επίχωμα πίσω από πλευρικούς τοίχους κατασκευής καθώς επίσης και για κάθε 100 m μήκους τάφρου αγωγού ή μικρότερο αυτοτελές τμήμα σωλήνωσης.

3.3.3 Δάνεια Χώματα

Όταν τα προϊόντα εκσκαφής δεν επαρκούν ή είναι ακατάλληλα για την κατασκευή επιχώσεων, τα χώματα που λείπουν θα ληφθούν από δανειοθάλαμους μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Στις περιπτώσεις αυτές ο Ανάδοχος θα προτείνει στην Υπηρεσία θέσεις διάνοιξης δανειοθαλάμων με στοιχεία εργαστηριακής

έρευνας από όπου να προκύπτει ότι το υλικό του δανειοθαλάμου είναι κατάλληλο για τον σκοπό που προορίζεται.

Η Υπηρεσία θα καθορίσει, με έγγραφη εντολή της, τη θέση και τον όγκο λήψης των δανείων κατά περίπτωση. Η εκσκαφή θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ). Μετά την αποπεράτωση των εργασιών οι θάλαμοι δανείων θα διευθετηθούν και οι τελικές τους επιφάνειες θα διαμορφωθούν ώστε να γίνουν αρκετά ομαλές και να εξασφαλίζεται κατά το δυνατό η αποχέτευση των όμβριων υδάτων και η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

Σημειώνεται ότι σε κάθε περίπτωση στην τιμή της προσφοράς του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι δαπάνες κατασκευής και συντήρησης των οδών που θα απαιτηθούν για την προσπέλαση και μεταφορά των υλικών που θα ληφθούν από οποιαδήποτε πηγή.

Στον Ανάδοχο δεν θα αναγνωριστεί καμία αξίωση για πληρωμή άλλης αποζημίωσης λόγω προσθέτων τυχόν μεταφορών, ή δυσμενών συνθηκών μίσθωσης, αγοράς, βραχυδών εμφανίσεων ή λατομείων, αποκάλυψης εκμετάλλευσης και απόδοσης τούτων κτλ.

Επίσης, σημειώνεται ότι στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι οποιεσδήποτε δαπάνες χρειασθούν για την διαμόρφωση του διατιθέμενου χώρου (σύμφωνα με τις ανάγκες του Αναδόχου και κάτω από τους περιορισμούς της κείμενης Νομοθεσίας και των Αρμοδίων Αρχών) για τη διαμόρφωση των συνδέσεων προς υπάρχουσες οδούς για την προστασία, αναγκαία μεταφορά, αποκατάσταση βλαβών σε οποιαδήποτε δίκτυα και εγκαταστάσεις κοινής ωφελείας, βλαβών ή προκλήσεις αποθετικών ζημιών σε κτίσματα, καλλιέργειες, παρακείμενες εκτάσεις κτλ.

Στην περίπτωση κατά την οποία προκύψει, κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του έργου, ότι ο δανειοθάλαμος ή οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή αποθηκευτικός χώρος κτλ. δεν επαρκεί, είναι ακατάλληλος ή έγινε ακατάλληλος, τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με φροντίδα του και δαπάνες του να εξεύρει νέο κατάλληλο χώρο, να πραγματοποιήσει τις εγκαταστάσεις που απαιτούνται ή να προβεί σε μεταφορά των εγκαταστάσεων που είχε ήδη κατασκευάσει ή/και λειτουργήσει, έτσι ώστε η εκτέλεση των οποιωνδήποτε εργασιών να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές και οι προθεσμίες που έχουν τεθεί να μείνουν αναλλοίωτες από τυχόν προβλήματα που θα προκύψουν από αυτό το θέμα.

4 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

4.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση τμημάτων του έργου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, το οποίο κατασκευάζεται από συνήθη αδρανή, φαινόμενου ειδικού βάρους 2,40 έως 3,00t/m³, που προσδιορίζεται σύμφωνα με την ASTM C 127 και C 128. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-:

- 01-01-01-00 (Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος)
- 01-01-02-00 (Διάστρωση σκυροδέματος)
- 01-01-03-00 (Συντήρηση σκυροδέματος)
- 01-01-04-00 (Εργοταξιακό σκυρόδεμα)
- 01-01-05-00 (Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος)
- 01-01-06-00 (Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα)
- 01-01-07-00 (Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών)
- 08-04-03-00 (Κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές)
- 08-05 (Στεγανώσεις και αρμοί τεχνικών έργων)

Για την παραγωγή, διάστρωση, συμπύκνωση, έλεγχο κτλ. των σκυροδεμάτων του παρόντος έργου ισχύουν οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές, ο Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ 2016 (ΦΕΚ 1561B – 02/06/2016) ο αντίστοιχος ευρωπαϊκός κανονισμός EN 206-1 και ο ευρωπαϊκός κανονισμός τσιμέντου EN 197-1. Συμπληρωματικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ο Κανονισμός Τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα (ΠΔ.244/80) καθώς και οι λοιπές σχετικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ.

4.2 Υλικά

4.2.1 Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάμιξη και την παραγωγή του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN-1008. Θαλασσινό νερό δεν επιτρέπεται για την παραγωγή σκυροδέματος.

Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα. Τα παραπάνω πρέπει να αφαιρούνται από την καθοριζόμενη ποσότητα του νερού ανάμιξης που έχει προσδιοριστεί από την μελέτη σύνθεσης.

Η ποσότητα νερού ανάμιξης που θα προστίθεται στο μίγμα θα πρέπει να μετράται με ειδική αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμικτήρα του σκυροδέματος.

4.2.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή σκυροδέματος ή για την κατασκευή κτιριακών έργων ή δεξαμενών θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο EN 197-1. Ειδικά στις μονάδες όπου, με βάση την Μελέτη ή τις Ειδικές Προδιαγραφές, κριθεί ότι υπόκεινται στις κατηγορίες έκθεσης σε χημική προσβολή ΧΑ2

ή ΧΑ3 κατά EN 206-1, το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει υψηλή αντοχή σε θειικά, σύμφωνα με τις προβλέψεις του EN 197-1.

Στη περίπτωση, που προβλέπεται στο Τεύχος 3 (Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων) παρασκευή εργοταξιακού σκυροδέματος, τότε το τσιμέντο στο εργοτάξιο θα αποθηκεύεται σε ειδικά μεταλλικά silo. Για μικροποσότητες τσιμέντου είναι δυνατό να επιτραπεί από την Υπηρεσία η προσκόμιση τσιμέντου σε χάρτινους σάκους των 50kg. Οι αποθήκες χαρτοσάκων τσιμέντου θα πρέπει να είναι κλειστές, αλλά να αερίζονται καλά. Η αποθήκευση θα πρέπει να γίνεται πάνω σε ξύλινα δάπεδα, που θα βρίσκονται τουλάχιστον 0,30m ψηλότερα από το έδαφος ώστε να μην κινδυνεύει το τσιμέντο από τις βροχές και την υγρασία.

Πρέπει να γίνεται έγκαιρα η κατάλληλη πρόβλεψη, ώστε να υπάρχει πάντοτε στο εργοτάξιο αρκετή ποσότητα τσιμέντου για την απρόσκοπτη πρόοδο των έργων και την πρόληψη κάθε έλλειψής του. Δηλώνεται δε σαφώς, ότι κάθε καθυστέρηση των έργων από αυτή την αφορμή, θα βαρύνει τον Ανάδοχο και μόνον αυτόν.

Επί πλέον, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποθηκεύσει χωριστά τις διάφορες προμήθειες τσιμέντου, σε τρόπο ώστε να γίνεται δυνατή κάθε στιγμή η δειγματοληψία τους και κατ' ακολουθία ο εντοπισμός των αποτελεσμάτων αυτής, σε τελείως καθορισμένη ποσότητα. Τσιμέντο που έχει υποστεί βλάβη από την πολυκαιρία, ή περιέχει όγκους ή βώλους που έχουν σκληρυνθεί, τόσο ώστε να μην διαλύονται με ελαφριά συμπίεση του χεριού, θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει ανά 50 τόνους τσιμέντου, εργαστηριακή δοκιμή του τσιμέντου, σύμφωνα προς τις διατάξεις του ΠΔ.244/1980, με φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου. Με τις δοκιμές αυτές θα ελέγχεται :

- μέτρηση αδιάλυτου υπολείμματος
- ανάπτυξη αντοχής
- συμπεριφορά σε πήξη (έναρξη και λήξη)
- σταθερότητα του όγκου
- λεπτότητα άλεσης
- ανθεκτικότητα σε χημικές προσβολές

4.2.3 Αδρανή σκυροδέματος

Θα χρησιμοποιηθούν θραυστά αδρανή υλικά, σκληρά, ανθεκτικά, καθαρά και απαλλαγμένα από επιβλαβείς προσμίξεις και σύμφωνα με το Άρθρο 4 του ΚΤΣ 2016. Τα θραυστά υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ - 408.

Ο Ανάδοχος πριν την έναρξη των εργασιών οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία την πηγή και τα χαρακτηριστικά των θραυστών υλικών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και ειδικότερα θα πρέπει να υποβάλει τα παρακάτω αποτελέσματα δοκιμών:

- κοκκομετρική ανάλυση αδρανών (σύμφωνα με Σ 320-84 ή ASTM C 136),
- προσδιορισμός φαινομένου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά (σύμφωνα με Σ322-84 ή ASTM C 24),

- πετρογραφική εξέταση αδρανών (σύμφωνα με Σ332-84 ή ASTM C 295),
- οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκοκκα αδρανή για σκυρόδεμα (σύμφωνα με Σ315-84 ή ASTM C 40),
- προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (μέθοδος ράβδου κονιάματος σύμφωνα με Σ312-84 ή ASTM C 280 ή την χημική μέθοδο Σ 317-84 ή ASTM C 627).

Ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβαίνει σε κοκομετρική ανάλυση αδρανών μετά την κατανάλωση 80 m³ σκύρων, 40 m³ γαρμπιλιού και 80 m³ άμμου, εκτός εάν κατά την διάστρωση μιας ημέρας καταναλίσκονται μεγαλύτερες ποσότητες, οπότε ο έλεγχος θα επαναλαμβάνεται στην αρχή κάθε διάστρωσης.

Η αποθήκευση, δειγματοληψία και έλεγχος των αδρανών θα γίνεται σύμφωνα με το Άρθρο 4, παρ. 4.3.4 του ΚΤΣ 2016.

4.2.4 Πρόσθετα σκυροδέματος

Στεγανωτικό μάζας θα χρησιμοποιείται στα σκυροδέματα κατηγορίας C20/25 ή ανώτερης που θα προορίζονται για την κατασκευή δεξαμενών και όπου αλλού δοθούν σχετικές Οδηγίες από την Υπηρεσία. Ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού που θα χρησιμοποιηθεί θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Κατά τα λοιπά πρόσθετα σκυροδέματος θα χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας και γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις του Άρθρου 4, παρ. 4.5 του ΚΤΣ. Απαγορεύεται η χρήση πρόσθετων που δημιουργούν ιόντα χλωρίου σε περίπτωση που στο σκυρόδεμα θα ενσωματωθούν εξαρτήματα από αλουμίνιο.

Τα αερακτικά πρόσθετα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της Ειδικής Προδιαγραφής ΣΚ-307. Τα επιταχυντικά, επιβραδυντικά, ρευστοποιητικά, υπερ-ρευστοποιητικά ή άλλα πρόσθετα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της Ειδικής Προδιαγραφής ΣΚ-308 για τον αντίστοιχο τύπο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εφοδιάσει την Υπηρεσία με τα πιστοποιητικά ελέγχου του πρόσθετου καθώς επίσης και με τις ακόλουθες πληροφορίες :

- Λεπτομερείς οδηγίες χρήσης.
- Τυπική δόση και βλαβερές επιδράσεις σε περίπτωση χρησιμοποίησης μεγαλύτερης δόσης.
- Χημική ονοματολογία των κυρίως ενεργών συστατικών του πρόσθετου.
- Εάν το πρόσθετο προκαλεί ανάπτυξη φυσαλλίδων αέρα.
- Τον επιτρεπόμενο χρόνο αποθήκευσης και οδηγίες για τις απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης.
- Δήλωση συμβατότητας των πρόσθετων σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται συγχρόνως δύο ή περισσότερα πρόσθετα.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει πιστοποιητικό ελέγχου από το αναγνωρισμένο εργαστήριο της προτίμησής της.

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να έχει γίνει με πρόσμιξη του πρόσθετου ή των πρόσθετων, αν αυτά είναι περισσότερα. Το πρόσθετο ή τα πρόσθετα θα προστίθενται στο μίγμα με την αναλογία που

προβλέπει η Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος. Μεταβολή αυτής της αναλογίας μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα πρόσθετα και οι χημικές ενώσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση. Για την αποθήκευση πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

4.2.5 Στεγανωτικές ταινίες – Στεγανωτικά υλικά

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα χαρακτηριστικά των υλικών που θα χρησιμοποιήσει για την κατασκευή των αρμών, μαζί με τα χαρακτηριστικά των ταινιών στεγάνωσης.

Δεν θα επιτραπεί να ξεκινήσουν οι εργασίες σκυροδέτησης εάν δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία τα παραπάνω υλικά. Τα υλικά πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι στεγανωτικές ταινίες που θα χρησιμοποιηθούν σε αρμούς διακοπής εργασίας ή μερικής συστολής, πρέπει να είναι από ελαστικό ή PVC, ανθεκτικό στη φθορά από γήρανση, στις μηχανικές τριβές και στις προσβολές από νερό, οικιακά λύματα και φυσικά άλατα, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02. Οι ταινίες που θα χρησιμοποιηθούν σε αρμούς συστολής/διαστολής πρέπει να έχουν ελάχιστο πλάτος 240 mm.

Οι εσωτερικές ταινίες στεγάνωσης στους αρμούς διαστολής και σε αρμούς πλήρους συστολής πρέπει να έχουν κεντρικό κοίλο βολβό, ενώ οι επιφανειακές ταινίες στεγάνωσης πρέπει να είναι τύπου διαστολής και θα τοποθετούνται μόνο κάτω από πλάκες βάσεως.

Τα ελαστομερή στεγανωτικά θα είναι πολυθειούχα ή παρόμοιων συνθέσεων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου BS 4254 κατάλληλα για εφαρμογή σε κατακόρυφους και οριζόντιους αρμούς, με καλή πρόσφυση στο σκυρόδεμα, κατάλληλες για εμβύθιση στο νερό και με αντοχή σε διαλυμένα οξέα και βάσεις, ζωικά, φυτικά και ορυκτά έλαια. Τα στεγανωτικά που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα λύματα θα πρέπει να έχουν αντοχή σε βιολογική προσβολή.

Τα μαστιχοειδή στεγανωτικά θα πρέπει να παρέχουν καλή πρόσφυση σε ξύλο, γυαλί και σκυρόδεμα και να παραμένουν ελαστικά και στεγανά σε μετακίνηση, κρούση ή κραδασμούς. Το υλικό θα πρέπει να παρουσιάζει μεγαλύτερη από 100% επιμήκυνση αλλά μικρή επαναφορά, δηλαδή κάτω του 10%.

Στις κατασκευές συγκράτησης του νερού θα χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης με συνδετική ασφαλική ύλη. Το υλικό δεν θα πρέπει να είναι απορροφητικό και πρέπει να δύναται να υποστεί συμπίεση μέχρι του 50% του αρχικού του πάχους και μετά να έχει άμεση επαναφορά στο 80%, όταν υγρανθεί.

4.3 Εκτέλεση εργασιών

4.3.1 Ποιότητα σκυροδέματος

Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή σκυροδέματος θα καθοριστούν από εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης. Η μελέτη σύνθεσης είναι υποχρεωτική για τα σκυροδέματα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης.

Σε όλες τις κατασκευές που μόνιμα ή προσωρινά αποθηκεύονται ή διακινούνται υγρά θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας μεγάλων έργων και διέπεται από τα καθοριζόμενα του νέου ΚΤΣ 2016.

Ο Ανάδοχος οφείλει να πραγματοποιήσει σε αναγνωρισμένο εργαστήριο τις μελέτες για τις διάφορες κατηγορίες σκυροδεμάτων, σύμφωνα με το Άρθρο 5 του ΚΤΣ και να υποβάλλει την σχετική μελέτη για έγκριση. Καμιά σκυροδέτηση μονίμων έργων δεν θα επιτραπεί, πριν την έγκριση της μελέτης σύνθεσης από την Υπηρεσία. Η μελέτη σύνθεσης θα επαναλαμβάνεται στις παρακάτω περιπτώσεις εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες από την Υπηρεσία:

- όταν αλλάζει η πηγή λήψης αδρανών,
- όταν τα αδρανή παρουσιάζουν διαφορετική διαβάθμιση από εκείνη που είχαν στη μελέτη σύνθεσης,
- όταν αλλάζουν τα πρόσθετα ή ο τύπος του τσιμέντου.

4.3.2 Ανάμιξη - Μεταφορά- Διάστρωση - Συντήρηση

Οι εργασίες ανάμιξης, μεταφοράς, διάστρωσης, συμπύκνωσης και συντήρησης πρέπει να εκτελεσθούν σύμφωνα με σχετικά Άρθρα του ΚΤΣ 2016.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στον Εργοδότη για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες, για κάθε επιμέρους κατασκευή:

- του συγκροτήματος παραγωγής - ανάμιξης,
- των μέσων μεταφοράς,
- του τρόπου διάστρωσης,
- των δονητών και της θέσης τους,
- την μέθοδο συντήρησης.

Ο Ανάδοχος μπορεί να εκτελέσει την σκυροδέτηση χρησιμοποιώντας αντλίες, μετά από έγκριση του Εργοδότη και σύμφωνα με το Άρθρο 12, παρ.12.10 του ΚΤΣ 2016.

Κατά τη σκυροδέτηση, πρέπει να υπάρχει επιτόπου ειδικευμένος τεχνίτης οπλισμού ο οποίος θα διευθετεί και θα διορθώνει τον οπλισμό που τυχόν μετακινήθηκε.

Κατά την σκυροδέτηση θα πρέπει να συμπληρώνεται ο Πίνακας Ελέγχου Ποιότητας Σκυροδέματος.

4.3.3 Δειγματοληψίες και έλεγχος σκυροδέματος

Για τα σκυροδέματα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης οι δειγματοληψίες και ο έλεγχος συμμόρφωσης θα είναι σύμφωνα με το Άρθρο 13, του ΚΤΣ 2016.

Το σκυρόδεμα εξομάλυνσης θα ελέγχεται μόνο ως προς την περιεκτικότητά του σε τσιμέντο.

4.3.4 Αρμοί

Οι ταινίες στεγάνωσης πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένες στη σωστή τους θέση κατά τη σκυροδέτηση και το σκυρόδεμα να συμπυκνώνεται καλά γύρω από αυτές, έτσι ώστε να μην υπάρξουν κενά. Όπου υπάρχει οπλισμός, θα πρέπει να αφεθεί κατάλληλη απόσταση μεταξύ αυτού και των ταινιών στεγάνωσης για να είναι δυνατό να γίνει καλή συμπύκνωση του σκυροδέματος στα σημεία αυτά. Οι θέσεις των μέσων στήριξης των επιφανειακών ταινιών θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Δεν επιτρέπεται να δημιουργηθούν άλλες τρύπες δια μέσου των ταινιών στεγάνωσης.

Οι συνδέσεις των ελαστικών ταινιών και των ταινιών από PVC θα πραγματοποιούνται με κατάλληλες θερμοσυγκολλητικές μεθόδους, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Οι αρμοί των κατασκευών συγκράτησης νερού πρέπει να περαστούν με αστάρι, που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής του υλικού, πριν τοποθετηθεί το στεγανωτικό. Τα πολυθειούχα στεγανωτικά δεν πρέπει να τοποθετούνται απ' ευθείας επάνω σε υλικά πλήρωσης αρμών που έχουν βάση την ασφάλτο, χωρίς τη χρησιμοποίηση ενός υλικού για τη διάλυση της συνάφειας, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

(1) Αρμοί εργασίας

Εκτός από τις περιπτώσεις αναπόφευκτων αρμών (π.χ. στις βάσεις τοιχίων), οι αρμοί κατασκευής πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποφεύγονται, κατά το δυνατόν, περιοχές υψηλών τάσεων. Η θέση των αρμών εργασίας, στην περίπτωση που δεν καθορίζονται στα σχέδια, θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης της υπόψη κατασκευής.

Οι αρμοί εργασίας θα προετοιμάζονται, σύμφωνα με το Άρθρο 14, παρ. 3 του ΚΤΣ 2016 και σε κατασκευές που θα συγκρατούν νερό πρέπει να έχουν απαραίτητα στεγανωτική ταινία.

Λίγη ώρα μετά την σκυροδέτηση οι αρμοί εργασίας θα τρίβονται με συρματόβουρτσα, έτσι ώστε να απομακρύνεται η τσιμεντοκονία και να απογυμνώνονται οι κόκκοι των αδρανών. Κατά τη διαδικασία αυτή θα πρέπει να προφυλάσσονται από την ενδεχόμενη βλάβη οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν ανήκουν στον αρμό.

Πριν από τη νέα σκυροδέτηση οι αρμοί θα καθαρίζονται από κάθε ξένο σώμα και θα πλένονται με νερό υπό πίεση. Κατά τη στιγμή της σκυροδέτησης οι αρμοί πρέπει να είναι κορεσμένοι χωρίς όμως να έχουν ελεύθερο νερό στις κοιλότητες της επιφάνειάς τους. Απαγορεύεται η επάλειψη των αρμών με τσιμεντοκονία.

Αν υπάρχει κατακόρυφος αρμός η σκυροδέτηση θα αρχίζει από τη θέση του αρμού. Σε οριζόντιους αρμούς τοιχίων θα διαστρώνεται πρώτα μια στρώση μικρού πάχους σε όλο το μήκος του αρμού η οποία και θα δονείται προσεκτικά.

(2) Αρμοί διαστολής και συστολής

Οι αρμοί διαστολής και συστολής θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση, τα υλικά και τον τρόπο κατασκευής των αρμών διαστολής και συστολής, πριν την κατασκευή τους. Γενικά οι εργασίες θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σχετικών υλικών.

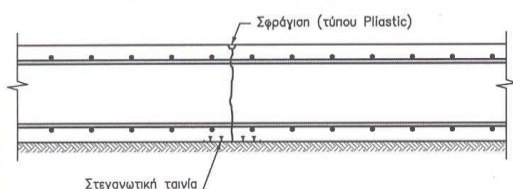
Στους αρμούς πλήρους συστολής, ο κύριος οπλισμός της κατασκευής διακόπτεται. Οι όψεις του σκυροδέματος θα είναι βαμμένες με δύο στρώσεις ασφαλικής βαφής και οι συνδετικοί ράβδοι (βλήτρα) των αρμών θα επαλειφθούν κατά το ήμισυ με σύνθεση για την παρεμπόδιση της συνάφειας.

Στους αρμούς διαστολής, οι όψεις του σκυροδέματος θα έχουν διάκενο, που θα μπορεί να παραλάβει την εκτιμώμενη θερμική διαστολή. Ο οπλισμός θα διακόπτεται και οι συνδετικοί ράβδοι (βλήτρα) θα επαλειφθούν κατά το ήμισυ με σύνθεση για την παρεμπόδιση της συνάφειας.

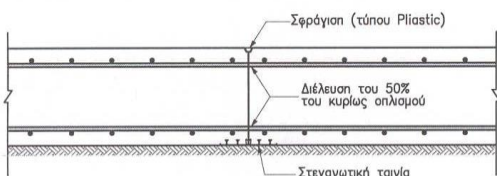
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΡΜΩΝ

ΠΛΑΚΕΣ ΔΑΠΕΔΩΝ

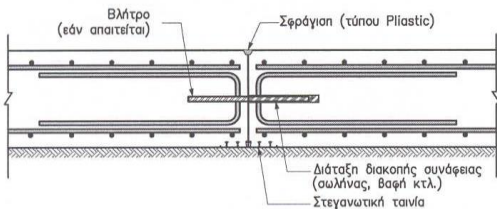
ΑΡΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Α.Ε.)



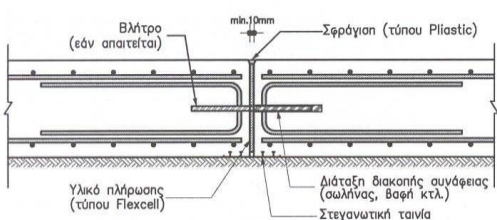
ΑΡΜΟΣ ΜΕΡΙΚΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ (Α.Μ.Σ.)



ΑΡΜΟΣ ΟΛΙΚΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ (Α.Ο.Σ.)

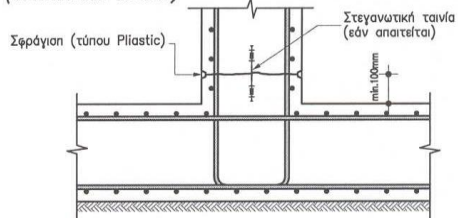


ΑΡΜΟΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (Α.Δ.)

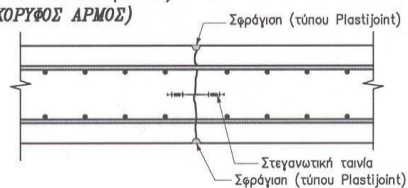


ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ

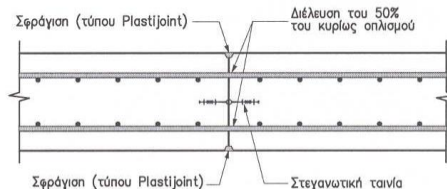
ΑΡΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Α.Ε.) (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΣ ΑΡΜΟΣ)



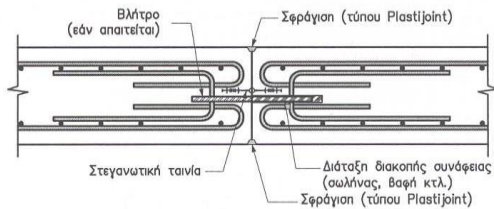
ΑΡΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Α.Ε.) (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΑΡΜΟΣ)



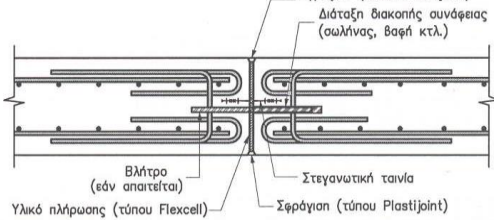
ΑΡΜΟΣ ΜΕΡΙΚΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ (Α.Μ.Σ.)



ΑΡΜΟΣ ΟΛΙΚΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ (Α.Ο.Σ.)



ΑΡΜΟΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (Α.Δ.)



5 ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ

5.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμός

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά τον σιδηρού οπλισμό του σκυροδέματος. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-01-02-01-00 (Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος), στον Νέο Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβδων Οπλισμού Σκυροδέματος ΚΤΧ 2008 (ΦΕΚ 2113Β/2008) και στον Νέο Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ 2016 (ΦΕΚ 1561Β – 02/06/2016). Επίσης εφαρμόζονται και οι σχετικές παράγραφοι του Ευρωκώδικα EN 1992-1-1 ή και του ελληνικού "Κανονισμού για την Μελέτη και Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα Ε.Κ.Ω.Σ. 2000" (ΦΕΚ 1239Β –18/10/2000).

5.2 Υλικά

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΧ 2008. Ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στο εργαστήριο του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο.

5.3 Εκτέλεση εργασιών

Ο χάλυβας, πριν τοποθετηθεί στα έργα, πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν συστατικά που πιθανόν να βλάψουν τη συνάφεια με το σκυρόδεμα όπως π.χ. ακαθαρσίες, λίπη και χαλαρές σκουριές.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση της μορφής και της θέσης του οπλισμού, όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης καθώς και στην καλή σύνδεση με σύρμα των συνεχών εφελκυσμένων ή θλιβόμενων χαλύβδινων ράβδων (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες. Οι σχετικές εργασίες, τα μήκη επικάλυψης και αγκύρωσης καθώς και ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας του οπλισμού θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ε.Κ.Ω.Σ. 2000.

Όλες οι διασταυρώσεις των ράβδων οπλισμού θα είναι γερά δεμένες με γαλβανισμένο σύρμα. Τα άκρα του σύρματος θα είναι γυρισμένα προς το κύριο σώμα του σκυροδέματος και δεν θα έρχονται σε επαφή με το καλούπι. Η συγκόλληση χαλύβδινου οπλισμού θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το DIN 4099 και επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Εργοδότη.

Θα πρέπει να τηρηθεί με προσοχή η απαιτούμενη, από τα σχέδια της μελέτης, επικάλυψη όλων των οπλισμών με σκυρόδεμα. Για το σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση λεπτομέρειες του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλευρική επικάλυψη συνδετήρων, ενώ ο πάνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται από την βύθιση μέσα στο σκυρόδεμα.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται πυκνά από την μάζα του σκυροδέματος. Κατά την σκυροδέτηση δεν θα πρέπει να διαταραχθεί ο οπλισμός. Σε περίπτωση μετακίνησης του οπλισμού, ο οπλισμός θα επαναφερθεί στην θέση του από ειδικευμένο τεχνίτη. Εάν βρεθεί ότι έχει μετακινηθεί ο οπλισμός, αφού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα, και κατά την άποψη της Υπηρεσίας η σταθερότητα ή η αντοχή της κατασκευής είναι δυνατό να διαταραχθεί, τότε ο Ανάδοχος οφείλει να καθαιρέσει το ελαττωματικό τμήμα και να το ανακατασκευάσει στην σωστή του μορφή.

6 ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ - ΜΕΤΑΛΛΟΤΥΠΟΙ - ΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

6.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στους ξυλότυπους και μεταλλότυπους που απαιτούνται για την κατασκευή των κατασκευών από σκυρόδεμα καθώς επίσης και στις εργασίες τελειωμάτων των επιφανειών του σκυροδέματος.

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-:

01-03-00-00 (Ικριώματα),

01-04-00-00 (Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα)

01-05-00-00 (Καλούπια εμφανούς έγχυτου σκυροδέματος).

6.2 Υλικά

Γενικά, για την κατασκευή μεταλλοτύπων και ξυλοτύπων πρέπει να εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στο πρότυπο EN 13670:2009 και στον Ευρωκώδικα EN 1992-1-1, αλλά και συμπληρωματικά στο Άρθρο 11 του ΚΤΣ 2016.

6.3 Εκτέλεση Εργασιών

6.3.1 Γενικά

Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι στερεοί και συμπαγείς για να αποφεύγεται η απώλεια κονιάματος από το σκυρόδεμα και να διατηρηθεί η σωστή θέση και οι διαστάσεις της κατασκευής. Οι ξυλότυποι πρέπει να αφαιρούνται από το διαστρωμένο σκυρόδεμα χωρίς να δημιουργούνται κρούσεις ή δονήσεις στην κατασκευή. Θα πρέπει να προβλεφθούν ανοίγματα στα καλούπια για να είναι δυνατή η πρόσβαση των δονητών σε όλες τις περιοχές. Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαταγμένοι ώστε να επιτρέπουν την πρόσβαση για την προετοιμασία των επιφανειών των αρμών πριν σκληρυνθεί το σκυρόδεμα.

Δεν επιτρέπεται να γίνεται σκυροδέτηση απ' ευθείας επάνω σε επιφάνειες εκσκαφής, εκτός εάν προηγηθεί σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο χρόνος αφαίρεσης των τύπων θα καθοριστεί από τον Ανάδοχο και γενικά θα είναι σύμφωνος με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 1997. Οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί από την πρόωρη αφαίρεση των καλουπιών και ακόμη οποιαδήποτε μη αποδεκτή παρέκκλιση, λόγω συστολών και ερπυσμού, θα επιδιορθωθεί από τον Ανάδοχο με δική του επιβάρυνση.

Κατά την προετοιμασία των τύπων ο Ανάδοχος πρέπει να προβλέψει και να εγκαταστήσει κιβωτοειδή ανοίγματα ή τεμάχια σωλήνων στα τοιχεία κτλ. των τεχνικών έργων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, για την σύνδεση των δεξαμενών με τα δίκτυα και την προσαρμογή του εξοπλισμού.

Μετά την σκυροδέτηση πρέπει να προβεί στις σχετικές εργασίες σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή για την τοποθέτηση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων. Τα κενά θα συμπληρωθούν με δευτερογενές σκυρόδεμα δημιουργώντας ομαλό φινίρισμα. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί για την διασφάλιση της υδατοστεγανότητας των κατασκευών.

Σε περιπτώσεις οπών μικρότερων από 150 mm x 150 mm σε πλάκες και τοιχεία, ο οπλισμός μπορεί να μετατοπιστεί τοπικά γύρω από το άνοιγμα. Σε περιπτώσεις μεγαλύτερων οπών θα πρέπει να τοποθετηθούν

πρόσθετες ράβδοι οπλισμού, ίσες με τις ράβδους που κόπηκαν, επιπροσθέτως δε θα πρέπει να τοποθετηθούν και διαγώνιες ράβδοι της ίδιας διαμέτρου περιβάλλοντας το άνοιγμα.

6.3.2 Μόρφωση επιφανειών

Τα επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος διακρίνονται σε :

- Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των τύπων
- Τελειώματα ελεύθερων επιφανειών σκυροδέματος τα οποία αναφέρονται σε επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπους και στις οποίες η επεξεργασία που τυχόν γίνεται εκτελείται κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι ακόμη "πλαστικό".

(1) Μόρφωση επιφανειών από ξυλότυπο ή μεταλλότυπο

Γενικά όλες οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να είναι καλής ποιότητας χωρίς φωλιές, κενά ή οπές. Μεγάλες ατέλειες μπορούν να προκαλέσουν την απόρριψη της κατασκευής του σκυροδέματος.

Σε βάθος μικρότερο από 40 mm από την τελική εκτεθειμένη επιφάνεια σκυροδέματος απαγορεύεται να υπάρχουν μεταλλικά αντικείμενα, εκτός από αυτά που τοποθετήθηκαν ειδικά για να βρίσκονται στην επιφάνεια.

Καμία επιδιόρθωση τελειωμένων επιφανειών δεν θα γίνεται εάν πρώτα οι επιφάνειες δεν επιθεωρηθούν από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία πρέπει να επιθεωρήσει τις περιοχές που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες, ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία πρέπει να επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Οι κοιλότητες πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια και να προετοιμάζονται με ακμές περίπου κάθετες στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να τρίβονται οι επιφάνειες για επιδιόρθωση με τσιμεντοπολτό, και να γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα και άμμο στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος που επιδιορθώνεται. Το κονίαμα πρέπει να συμπιεστεί καλά ώστε να γεμίσει τελείως την κοιλότητα και να υποβληθεί σε τελείωμα ώστε να παρουσιάζει υφή ίδια με αυτή των γειτονικών επιφανειών.

Οι οπές μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων πρέπει να καθαριστούν με επιμέλεια, να διαποτιστούν με νερό και να γεμίσουν με ισχυρή τσιμεντοκονία. Πριν από την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.

Το τελείωμα των επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των τύπων θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η Υπηρεσία για την ποιότητα της επιτευχθείσης μόρφωσης των επιφανειών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα παρακάτω, ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετη αποζημίωση να προβεί σε διάστρωση της επιφάνειας με τσιμεντοκονίαμα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η κατηγορία μόρφωσης επιφανειών σκυροδέματος προσδιορίζεται μονοσήμαντα στα σχέδια της Μελέτης και διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Ξυλότυπος F1

Οι επιφάνειες σκυροδέματος επί των οποίων θα τοποθετηθεί και άλλο σκυρόδεμα ή θα επιχωθούν δεν πρέπει να έχουν εμφανείς ατέλειες. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα)

προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.

Το διάκενο κάτω από οποιοδήποτε τμήμα κανόνα (ευθύγραμμου ή καμπύλου κατά περίπτωση), που τοποθετείται για τον έλεγχο μετά την κατασκευή και τις τυχόν επιδιορθώσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 10 mm.

Ξυλότυπος F2: Τελειώματα τύπου Γ και Δ της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00

Σε επιφάνειες επί των οποίων προβλέπονται προστατευτικές στρώσεις (π.χ. σοβάς) ή που μόνιμα ή περιοδικά θα βρίσκονται σε επαφή με αποθηκευόμενα ή μεταφερόμενα υγρά δεν θα παρουσιάζουν προεξοχές.

Οι προεξοχές που δημιουργούνται θα αφαιρούνται όσο το σκυρόδεμα είναι νωπό και οι ατέλειες στην επιφάνεια θα διορθώνονται με κονίαμα με λευκό τσιμέντο, ώστε το τελικό χρώμα του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι το ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφάνειας.

Το διάκενο κάτω από οποιοδήποτε τμήμα κανόνα (ευθύγραμμου ή καμπύλου κατά περίπτωση), που τοποθετείται για τον έλεγχο μετά την κατασκευή και τις τυχόν επιδιορθώσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 5 mm.

Ξυλότυπος F3: Τελειώματα τύπου Ε της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00

Όπου δείχνεται στα σχέδια και γενικά οι επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες σε κοινή θέα (εμφανές σκυρόδεμα) πρέπει να είναι λείες με ακριβείς και καθαρές ακμές.

Δεν γίνονται αποδεκτά κοιλώματα από παγίδευση αέρα ή νερού κηλίδες και αλλοίωση του χρώματος. Προεξοχές και επιφανειακές ατέλειες που υπάρχουν πρέπει να αφαιρούνται όπως περιγράφηκε στον ξυλότυπο F2.

Πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα μορφωμένος ξυλότυπος με σκληρή και λεία επιφάνεια και το διάκενο κάτω από οποιοδήποτε τμήμα κανόνα δοκιμής δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 5 mm.

Ιδιαίτερη προσπάθεια πρέπει να καταβληθεί για την επίτευξη ενιαίου χρώματος στην επιφάνεια σκυροδέματος. Επίσης πρέπει να δοθεί προσοχή στην εκλογή του διευκολυντικού αφαίρεσης των ξυλοτύπων για να εξασφαλισθεί ότι η επιφάνεια θα είναι απαλλαγμένη από κηλίδες ή χρωματικές αλλοιώσεις.

(2) Μόρφωση ελεύθερων επιφανειών

Η ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι καλά αλφαδιασμένη και συμπυκνωμένη.

Στους πυθμένες των δεξαμενών και γενικά όπου δεν πρόκειται να επακολουθήσει πρόσθετη στρώση από σκυρόδεμα ή από άλλο υλικό, η τελική επιφάνεια πρέπει να είναι ομαλή.

Η διάστρωση θα γίνεται με μυστρί ή με μηχανή και κατά περίπτωση με επίπαση τσιμέντου. Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας το διάκενο κάτω από κανόνα δοκιμής δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 5 mm.

6.3.3 Επιδιόρθωση επιφανειών σκυροδέματος

Στην περίπτωση που παρουσιαστούν ατέλειες στην επιφάνεια του σκυροδέματος ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί με δαπάνες του σε επιδιορθώσεις. Για τον σκοπό αυτό θα προτείνει για έγκριση όλα τα υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, με τις ειδικές προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ατέλειες ή ζημιές στην μόρφωση του σκυροδέματος επιδιορθώνονται με τους παρακάτω τρόπους :

α. επιφανειακές κυψελωτές ατέλειες :

- αφαίρεση του χαλαρού υλικού, μέχρις ότου φανεί η υγιής επιφάνεια του σκυροδέματος
- καθαρισμός της επιφάνειας με βούρτσα ή πεπιεσμένο αέρα
- τοποθέτηση με χρήση καλουπιού ή όχι και διάστρωση με μυστρί κονιάματος από μίγμα αντισυρρικνωτικής κονίας συγκολλητικού γαλακτώματος νερού
- εξομάλυνση της επιφάνειας με στοκάρισμα με το ίδιο υλικό

β. σπασίματα από το ξεκαλούπωμα :

- αφαίρεση του χαλαρού υλικού, μέχρις ότου φανεί η υγιής επιφάνεια του σκυροδέματος
- καθαρισμός της επιφάνειας με βούρτσα ή πεπιεσμένο αέρα
- τοποθέτηση με χρήση καλουπιού ή όχι και διάστρωση με μυστρί κονιάματος από μίγμα εποξειδικής ρητίνης χαλαζιακής άμμου
- εξομάλυνση της επιφάνειας με στοκάρισμα με το ίδιο υλικό

γ. φυσαλίδες αέρα στην επιφάνεια :

- καθαρισμός της επιφάνειας με βούρτσα ή πεπιεσμένο αέρα
- τοποθέτηση με χρήση καλουπιού ή όχι και διάστρωση με μυστρί κονιάματος από μίγμα αντισυρρικνωτικής κονίας συγκολλητικού γαλακτώματος - νερού
- εξομάλυνση της επιφάνειας με στοκάρισμα με το ίδιο υλικό

8 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

8.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στις οικοδομικές εργασίες των κτιρίων του έργου. Γενικά τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

8.2 Υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά για τις οικοδομικές εργασίες θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες Προδιαγραφές, καθώς επίσης και των οριζομένων στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και ειδικότερα:

- i. 03-02 (τοιχοδομές),
- ii. 03-03 (επιχρίσματα),
- iii. 03-06 (μονώσεις),
- iv. 03-07 (επενδύσεις – επιστρώσεις - ψευδοροφές),
- v. 03-08 (κουφώματα – υαλουργικά),
- vi. 03-09 (ξυλουργικές εργασίες),
- vii. 03-10 (χρωματισμοί),
- viii. 04 (Η/Μ κτιριακών έργων)

Όλα τα υλικά που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να προέρχονται από προμηθευτές εγκεκριμένους από την Υπηρεσία. Τα πάσης φύσεως υλικά συνοδεύονται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας, τα οποία υποβάλλονται προς έγκριση από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία δείγματα κάθε είδους υλικού προς έγκριση, τα οποία συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ελέγχου και όλες τις διαθέσιμες τεχνικές πληροφορίες του κατασκευαστή τους, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη παρ.7.8.4(2). Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωση για την προσκόμιση δειγμάτων και δοκιμών.

8.3 Τοιχοποιίες

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-02-01-00 (Λιθόκτιστοι τοίχοι) και ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-02-02-00 (Τοίχοι από οπτόπλινθους), καθώς επίσης και ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-06-02-02 (Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων).

8.4 Εσωτερικά και Εξωτερικά Επιχρίσματα

8.4.1 Επιχρίσματα επί τόπου

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-03-01-00 (Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου).

8.4.2 Έτοιμα Επιχρίσματα

Η εφαρμογή των έτοιμων επιχρισμάτων γίνεται αμέσως μετά την ανάμιξη τους με τη χρήση σωλήνα εκτόξευσης. Η απαιτούμενη ποσότητα εκτοξεύεται στην επιφάνεια του τοίχου, όπου έχουν τοποθετηθεί γαλβανισμένοι μεταλλικοί οδηγοί. Στη συνέχεια διαστρώνεται το επίχρισμα. Η επόμενη στρώση μπορεί να εφαρμοστεί λίγες ώρες αργότερα ή την επόμενη μέρα. Γενικά για την ανάμιξη και την εφαρμογή των

έτοιμων κονιαμάτων ως επιχρίσματα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθεί πιστά τις οδηγίες εφαρμογής των εργοστασίων παραγωγής των υλικών. Η προσθήκη χημικών βελτιωτικών πρόσμικτων, χωρίς σχετική οδηγία του εργοστασίου παραγωγής του υλικού απαγορεύεται.

Τα επιχρίσματα από ακρυλικά κονιάματα εφαρμόζονται επί όλων των σταθερών επιφανειών με κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με την υφή της προς επίχριση επιφάνειας, σε 2 στρώσεις πεταχτού και τελικής στρώσης πάχους 12mm – 15mm αναλόγως των οδηγιών του εργοστασίου παραγωγής. Στην περίπτωση που οι προς επίχριση επιφάνειες έχουν μεγάλες ανωμαλίες, θα προηγείται η διάστρωση πρώτης και δεύτερης στρώσης με ασβεστοτσιμεντοκονιάματα ικανού πάχους και κατόπιν θα διαστρώνεται το ακρυλικό κονίαμα με πάχος 5mm – 6mm.

8.5 Επιστρώσεις - Επενδύσεις

8.5.1 Επιστρώσεις με πλάκες τσιμέντου

Για τις επιστρώσεις των δωματίων, θα χρησιμοποιηθούν λευκές ή έγχρωμες πλάκες τσιμέντου, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι πλάκες τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν για την επίστρωση δαπέδων, πρέπει να είναι Α' διαλογής, αρίστης ποιότητας, ευθύγραμμες, δίχως ρωγμές και με ομοιόμορφες τις διαστάσεις τους.

Το τσιμεντο-ασβεστο-κονίαμα των πλακών τσιμέντου προς επίστρωση των δωματίων πρέπει να είναι περιεκτικότητας των 350kg τσιμέντου. Η προς επίστρωση επιφάνεια πρέπει να είναι καθαρή, απαλλαγμένη από κάθε άχρηστο υλικό και σωστά αλφαδιασμένη. Η τοποθέτηση των πλακών τσιμέντου ως τελική επίστρωση δώματος γίνεται επί του γεωϋφάσματος προστασίας. Το κονίαμα της επίστρωσης των πλακών τσιμέντου (τσιμεντοκονία των 350 kg) είναι πάχους 2cm – 3cm περίπου. Κατά την τοποθέτηση των πλακών τσιμέντου θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην ευθυγράμμιση των αρμών (πάχους έως 5 mm). Η πλήρωση των αρμών θα γίνει με τσιμεντοπολτό των 600kg τσιμέντου.

8.5.2 Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-07-02-00 (Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές)

8.5.3 Βιομηχανικό δάπεδο

Τα δάπεδα επιστρώνονται με χημικό σκληρυντικό αποτελούμενο από ειδικά πρόσμικτα και βελτιωτικά, χαλαζιακά αδρανή και τσιμέντο. Το σκληρυντικό υλικό πρέπει να είναι σύμφωνο με το EN-13813 και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά να είναι κατηγορίας κατ' ελάχιστον:

- αντοχή σε θλίψη: Κατηγορία C70 (70 N/mm²)
- αντοχή σε κάμψη: Κατηγορία F7 (7 N/mm²)
- αντοχή σε τριβή: Κατηγορία AR0,5 (50 μm)

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία έγγραφα που περιέχουν πληροφορίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την εφαρμογή, τη δοσολογία και λοιπά στοιχεία του προτεινόμενου σκληρυντικού. Όλα τα αδρανή, οι προσμίξεις και οι συγκολλητικές ουσίες θα είναι εγκεκριμένης ποιότητας και θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά. Οι οδηγίες του κατασκευαστή κάθε υλικού θα τηρούνται αυστηρά. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος για τις ουσίες και τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν. Η

χρήση προσμίξεων δεν πρέπει να προκαλεί οσμές ή οποιεσδήποτε άλλες ενοχλήσεις στο τελειωμένο κτίριο.

Το υπόστρωμα επί του οποίου διαστρώνεται το βιομηχανικό δάπεδο πρέπει να έχει σκληρυνθεί και εκτραχυνθεί πριν τη διάστρωση. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Τοποθέτηση δομικού πλέγματος τουλάχιστον T131 και διάστρωση τσιμεντοκονίας των 300kg τσιμέντου, και με λόγο νερού – τσιμέντου ($N/T=0,45 \div 0,50$), με χονδρόκοκκη άμμο (0/7), συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης. Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την εξασφάλιση των απαραίτητων ρήσεων και της ενσωμάτωσης του εξοπλισμού.
- Κατά το χρόνο που η τσιμεντοκονία είναι νωπή αλλά έχει αποκτήσει ικανή αντοχή (πρέπει να έχει κάθιση περίπου 4cm – 6cm και να ρευστοποιείται με ρευστοποιητή) διασπείρεται το σκληρυντικό σε 2 φάσεις. Μετά κάθε διασπορά του σκληρυντικού υλικού στη τσιμεντοκονία, εφαρμόζεται συμπίεση με μηχανικούς λειαντήρες, ώστε να ενσωματώνεται το υλικό και να διαμορφώνεται μονολιθικό δάπεδο χωρίς κίνδυνο αποκόλλησης.
- Για την ωρίμανση, σκλήρυνση και σφράγιση του δαπέδου θα εφαρμοστεί ρυτινούχο διάλυμα, σύμφωνα με το EN 13813 με αντοχή σε πρόσφυση B1,5 ($1,5 \text{ N/mm}^2$)

Συνοπτικά τα στάδια εφαρμογής είναι τα ακόλουθα:

- διαμόρφωση με δονητικό πήχη της επιφάνειας της τσιμεντοκονίας
- διασπορά του σκληρυντικού υλικού (2/3 της ποσότητας), κατά το πρώτο στάδιο της πήξης της τσιμεντοκονίας
- επεξεργασία της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα
- διασπορά του υπόλοιπου σκληρυντικού υλικού (υπόλοιπο 1/3 της ποσότητας)
- φινίρισμα της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα προς κατασκευή λείας και αντιολισθηρής επίστρωσης
- χάραξη και κοπή των ψευδοαρμών, διατομής 5 mm x 10 mm (η βάθους ίσου με το 1/4 του συνολικού πάχους της τσιμεντοκονίας), σε φάτνωμα περίπου 20 m² - 25 m²

Οι ψευδοαρμοί πληρούνται με ασφαλικό υλικό. Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης του βιομηχανικού δαπέδου, θα πρέπει να προστατεύεται η διαστρωθείσα επιφάνεια προς αποφυγή ρηγματώσεων:

- με βρεγμένες λινάτσες επί 7 ημέρες,
- από την ελαφρά κυκλοφορία πεζών για άλλες 36 h - 48 h
- και από την κυκλοφορία οχημάτων για άλλες 5 ημέρες.

Η στάθμη των καλυμμάτων και εσχάρων φρεατίων και σιφωνιών δαπέδου θα είναι κατά 5mm χαμηλότερη από την στάθμη του γύρω δαπέδου και σε καμία περίπτωση ίση ή υψηλότερη.

8.6 Κουφώματα

8.6.1 Κουφώματα αλουμινίου

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-08-03-00 (Κουφώματα αλουμινίου)

8.6.2 Ξύλινα κουφώματα

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-08-01-00 (Ξύλινα κουφώματα)

8.6.3 Συνθετικά κουφώματα

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-08-04-00 (Κουφώματα από συνθετικά υλικά)

8.6.4 Υαλουργικά

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-08-07-01 (Μονοί και πολλαπλοί υαλοπίνακες σε επαφή), ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-08-07-02 (Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό), ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-08-07-03 (Πυράντοχοι υαλοπίνακες), ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-08-07-04 (Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας).

8.7 Στεγανώσεις

8.7.1 Γενικά

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-06-01-01 (Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με ασφατικές μεμβράνες), ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-06-01-02 (Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με μεμβράνες PVC), ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-06-02-01 (Θερμομονώσεις δωματίων) και ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-03-06-02-03 (Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών).

8.7.2 Στεγάνωση δώματος

Στο άβατο δώμα θα ακολουθήσει η εξής σειρά εργασιών :

- Προσεκτικός καθαρισμός της φέρουσας πλάκας από σκόνες και ξένα αντικείμενα και στη συνέχεια κατασκευή περιμετρικού περιθωρίου (λούκι) από τσιμεντοκονία για άμβλυνση της γωνίας μεταξύ δώματος και στηθαίου.
- Επάλειψη (αστάρωμα) της φέρουσας πλάκας του δώματος με ρευστό ασφατικό γαλάκτωμα για την δημιουργία φράγματος υδρατμών.
- Τοποθέτηση της θερμομόνωσης με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη, κατάλληλου πάχους, σύμφωνα με την μελέτη θερμομόνωσης.
- Κατασκευή στρώσης ρύσεων από ελαφροσκυρόδεμα (π.χ. περλομπετόν) ελάχιστου πάχους 4cm.
- Μετά την πλήρη ξήρανση του ελαφροσκυροδέματος γίνεται επάλειψη της επιφάνειας και των στηθαίων με ασφατικό βερνίκι και ακολουθεί διάστρωση χωρίς κόλληση της εξαιρεστικής μεμβράνης.
- Επικόλληση στεγανοποιητικής ελαστομερούς ασφατικής μεμβράνης σε όλη την επιφάνεια του δώματος και μέχρι 15cm έως 20cm επί των κατακορύφων επιφανειών. Τα ασφαλτόπανα θα αλληλοεπικαλύπτονται σε όλο τους το μήκος κατά 10cm και θα κολληθούν με φλόγιστρο.
- Διάστρωση της τελικής επιφάνειας με βότσαλα ή ταρατσόπλακες, αφού προηγηθεί ειδικό προστατευτικό γεωϋφασμα πάνω από την στεγανωτική στρώση.

8.8 Χρωματισμοί

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 (Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος), ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 (Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων), ΕΛΟΤ ΤΠ -1501-03-10-03-00 (Χρωματισμοί σιδηρών επιφανειών) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00 (Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών).

B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι Η-Μ εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012, με τις συμπληρώσεις και αναθεωρήσεις του) και τα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές κλπ.) που δεν έρχονται σε αντίθεση με τις ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο αυτών, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπιστεί με τις σχετικές ΚΥΑ. Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ, η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα άρθρα των Προδιαγραφών της παρούσας.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες, προς τις αρμόδιες αρχές, για να δοθούν, όπου προβλέπεται από τη σχετική νομοθεσία, άδειες έναρξης των εργασιών και άδειες λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να κάνει, με δικά του έξοδα, όλες τις πιο πάνω ενέργειες χωρίς ξεχωριστή αμοιβή, η δε Υπηρεσία περιορίζεται στην υπογραφή των απαιτούμενων εγγράφων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναφέρει έγκαιρα στην Υπηρεσία πότε θα είναι δυνατή η σύνδεση των διαφόρων εγκαταστάσεων με τα δίκτυα της πόλης (ηλεκτρικό ρεύμα, τηλέφωνο, ύδρευση, αποχέτευση - Δήμο / Κοινότητα / Νομαρχία). Οι σχετικές δαπάνες νοούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του συμβατικού τιμολογίου.

Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές - ΕΤΕΠ

04 Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

04-01 Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση

04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής

04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
04-02	Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών
04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
04-04	Αποχέτευση
04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)
04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
04-04-05-02	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
04-05	Πυρόσβεση
04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες
04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
04-05-07-01	Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
04-07	Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/ Αεραγωγοί
04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
04-20	Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων
04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας

04-23	Ηλεκτροστάσια -Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης
04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)
04-50	Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας
04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
	Λοιπά
08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
08-06-08-07	Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα
08-07-01-01	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο
08-07-01-02	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές
08-07-01-03	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές
08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο
08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
10-08-01-00	Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

ΝΤΠ-04-01-01 Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση

ΝΤΠ-04-01-00-01 Στηρίγματα σωληνώσεων

Για τη στήριξη των σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο ειδικά στηρίγματα τυποποιημένης κατασκευής του εμπορίου, μορφής διπλού "Ω", διαιρούμενα ή μη, με ηχομονωτικό λάστιχο που παρεμβάλλεται μεταξύ στηρίγματος και σωλήνα, ενδεικτικού τύπου MUPRO.

Σε ειδικές περιπτώσεις, σε περιορισμένη έκταση, κατόπιν εγγράφου αδείας της επιβλέψεως είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μη τυποποιημένα στηρίγματα.

Η στήριξη των μεμονωμένων κατακόρυφων σωληνώσεων θα γίνεται με τα πιο πάνω στηρίγματα σταθερά στερεωμένα πάνω στους σωλήνες και αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, επιτρέποντας την ελεύθερη κατά μήκος μετακίνησης, εκτός από τις περιπτώσεις που απαιτείται ακλόνητη στήριξη, προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραλαμβάνονται εκατέρωθεν του σημείου στηρίξεως. Η στήριξη θα γίνεται με τρόπο ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων και να αποκλείεται η αξονική.

Η στήριξη των μεμονωμένων οριζοντίων σωληνώσεων θα γίνεται με τρόπο ανάλογο με τη διαφορά ότι το στηρίγμα θα αναρτάται από την οροφή μέσω χαλύβδινης αρθρωτής κοχλιοτομημένης βέργας (ντίζα).

Η στήριξη πολλών σωληνώσεων με ίδια διαδρομή, κατακόρυφη ή οριζόντια θα γίνεται με τα ίδια στηρίγματα, όπως πιο πάνω, τα οποία όμως θα στερεώνονται με ειδικά εξαρτήματα πάνω σε βέργες ειδικού προφίλ με σχισμή, της ίδιας προέλευσης με αυτής των στηριγμάτων, που θα αγκυρώνεται στα οικοδομικά στοιχεία ή θα αναρτάται από την οροφή. Η βέργα αυτή θα είναι της κατάλληλης εκάστοτε διατομής και πάχους ελάσματος για την ασφαλή παραλαβή του φορτίου των σωληνώσεων και του περιεχόμενου τους, ο δε υπολογισμός και η επιλογή της σε κάθε περίπτωση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης.

Σε περίπτωση στήριξης μονωμένων σωληνώσεων τα στηρίγματα δεν θα στερεώνονται κατ' ευθείαν πάνω στους σωλήνες ή τη μόνωση αλλά θα παρεμβάλλεται ειδικό διμερές κυλινδρικό τεμάχιο από σκληρό μονωτικό υλικό (π.χ. πολυουρεθάνη, φελλός κ.λπ.).

Στη περίπτωση της ομαδικής εγκατάστασης, μεταξύ των σωλήνων θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη απόσταση για την απρόσκοπτη επίσκεψη και πραγματοποίηση εργασιών.

Σε όλες τις περιπτώσεις η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα. Η χρήση πλαστικών βυσμάτων απαγορεύεται.

Σε κάθε περίπτωση το μέγεθος κάθε στηρίγματος θα είναι τέτοιο ώστε να στηρίζει όχι λιγότερο από 1 1/2 φορά το ολικό βάρος του σωλήνα και του νερού που μεταφέρει, που αντιστοιχεί στο στηριζόμενο δι' αυτού τμήμα του δικτύου.

Ρητά διευκρινίζεται ότι τα σημεία από τα οποία διέρχονται οι σωλήνες διαμέσου τοίχων ή δαπέδων και οι συνδέσεις στις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, τους θερμοπομπούς, κ.λπ., δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να θεωρηθούν ως σημεία στήριξης των σωλήνων. Ομοίως οι διακλαδώσεις από κατακόρυφες σωληνώσεις δεν θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν στηρίγμα για την κατακόρυφη σωληνώση.

Όλα τα στηρίγματα και οι αναρτήσεις σωληνώσεων κ.λπ. όταν χρησιμοποιούνται σε δίκτυο από γαλβανισμένους σωλήνες, σε εξωτερική εγκατάσταση ή σε συνθήκες μεγάλης υγρασίας θα είναι γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό μετά την κατασκευή τους.

ΝΤΠ-04-01-02-11 Λυόμενες συνδέσεις δικτύων σωληνώσεων από χαλυβοσωλήνες

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους, σε προέκταση θα γίνονται:

- για σωληνώσεις με διάμετρο μέχρι και DN 50 με κοχλιωτά εξαρτήματα δηλαδή με μούφες ή με χαλύβδινα κωνικά ρακόρ όπου απαιτείται λυόμενη σύνδεση.
- για σωληνώσεις με διάμετρο από DN65 και πάνω, μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων, εύκαμπτης και σταθερής σύνδεσης και θα έχουν έγκριση ASHRAE - UL/FM ή άλλου ισοδύναμου οργανισμού έγκρισης ή πιστοποίησης.

Λυόμενες συνδέσεις θα γίνονται πριν από κάθε σύνδεση σωλήνωσης με μηχανήμα ή συσκευή καθώς και σε άλλα σημεία του δικτύου για την ευχερή αποσυναρμολόγησή του.

Οι λυόμενες συνδέσεις απαγορεύεται ρητά να γίνονται μέσα σε δομικά στοιχεία (τοιχούς, οροφές κλπ.). Τα σημεία τοποθέτησης των λυόμενων συνδέσεων θα επιλεγούν ούτως ώστε μετά την τοποθέτηση όλων των εγκαταστάσεων να είναι εύκολα προσβάσιμα.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης του δικτύου με μηχανήματα ή συσκευές θα ανταποκρίνονται ακριβώς στις απαιτήσεις του κατασκευαστή του μηχανήματος ή της συσκευής.

1 Κοχλιωτά εξαρτήματα (μούφες, ρακόρ)

Τα εξαρτήματα θα είναι από μαλακτοποιημένο σίδηρο με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950. Τα ρακόρ με επίπεδο στεγανοποιητικό αποκλείονται.

Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα θα γίνονται με διάνοιξη κωνικού σπειρώματος στον σωλήνα, σε μήκος τόσο ώστε το πολύ 3 σπείρες να παραμένουν ακάλυπτες.

Οι κοχλιοτομήσεις θα είναι του ίδιου βήματος σε όλα τα μέρη της σωλήνωσης.

Στο αρσενικό σπείρωμα θα τοποθετείται στεγανοποιητικό μίγμα αποτελούμενο από γραφίτη και ορυκτέλαιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό - της έγκρισης της Επίβλεψης - που να μην προσβάλλει το μέταλλο.

Το μίγμα πρέπει να είναι αδιάλυτο στο ρευστό της σωλήνωσης.

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

2 Σύστημα Συνδέσεων Σωλήνων

Οι συνδέσεις του δικτύου σωληνώσεων θα γίνονται μέσω ειδικών μεταλλικών εύκαμπτων και σταθερών συνδέσμων και θα έχουν έγκριση ASHRAE -UL/FM ή άλλου ισοδύναμου οργανισμού έγκρισης ή πιστοποίησης. Καθώς η περιφερειακή αυλάκωση δεν αφαιρεί μέταλλο από τον σωλήνα, η ακεραιότητά της διατηρείται πλήρως. Η μέγιστη πίεση του συστήματος φθάνει τα 35 bar.

Το υλικό συνδέεται σε όλη την περιφέρεια του σωλήνα και συγκρατεί τα άκρα του από αποσύνδεση λόγω της πίεσης που εφαρμόζεται καθώς και λόγω άλλων δυνάμεων, έως την καθορισμένη μέγιστη πίεση εργασίας (35 bar).

2.1 Σύνδεσμοι

Το περίβλημα του συνδέσμου αγκαλιάζει και συγκρατεί το εσωτερικό ελαστικό παρέμβυσμα από τις εσωτερικές πιέσεις του συστήματος. Θα πρέπει να είναι χυτοσίδηρος ή ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-47 με παξιμάδια και βίδες σύμφωνα με το ASTM - A - 183.

Τα ελαστικά στεγανοποίησης θα πρέπει πάντοτε να έχουν λιπαντικό, ώστε να έχουν σωστή συναρμολόγηση. Το λιπαντικό πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η ολοκληρωμένη λίπανση του ελαστικού συνδέσμου εξωτερικά καθώς και στο σημείο εδραίωσης και στο κλείδωμα είναι απαραίτητη για την αποφυγή του τσακίσματος του συνδέσμου. Η λίπανση βοηθά στην σωστή τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του ελαστικού συνδέσμου.

Οι εύκαμπτες συνδέσεις έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να υπάρχει περιθώριο μεταξύ των άκρων του περιβλήματος και των αυλακώσεων των σωληνώσεων, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο γωνιακές και διαμήκης αποκλίσεις ή κινήσεις του σωλήνα και προσδίδουν την ικανότητα της αντισεισμικής λειτουργίας του δικτύου. Η ευκαμψία των συνδέσεων απορροφά και εκμηδενίζει τις πιέσεις που δημιουργούνται από πιθανές καθιζήσεις, τις πιέσεις που υφίστανται οι υπόγειες σωληνώσεις και αυτές που δημιουργούν οι σεισμικές δονήσεις.

Οι σταθερές συνδέσεις ασφαλίζουν τον σωλήνα σε σταθερή θέση και "κλειδώνουν" το σημείο σύνδεσης με τον σωλήνα, εξασφαλίζοντας ηλεκτρική συνέχεια. Αυτό επιτυγχάνεται λόγω της μοναδικής σχεδίασης του περιβλήματος ώστε να σφίγγει στο εσωτερικό πλάγιο τμήμα των αυλακώσεων. Συνίσταται σε εγκαταστάσεις αυτού του τύπου να γίνεται έλεγχος ηλεκτρικής γείωσης για να εξασφαλιστεί ότι η εγκατάσταση είναι σύμφωνη με τους τοπικούς κανονισμούς.

2.2 Συστολικές Συνδέσεις

Πρέπει να χρησιμοποιούνται συστολικοί σύνδεσμοι με ελαστικά παρεμβύσματα EPDM, βίδες, παξιμάδια, για άμεση σύνδεση διαφορετικών διατομών σωλήνων και σύμφωνα με τις προδιαγραφές ASHRAE / UL/ FM η ισοδύναμες.

2.3 Φλάντζες (Flange Adaptors)

Όπου απαιτείται σύνδεση του δικτύου με φλατζωτή βαλβίδα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φλάντζες προσαρμογής.

ΝΤΠ-04-01-02-12 Συλλέκτες διανομής δικτύων

Οι συλλέκτες θα είναι καταλλήλων διαστάσεων και θα έχουν τον αναγκαίο αριθμό αναμονών για την σύνδεση των σωληνώσεων και των οργάνων που απαιτούνται.

Οι συλλέκτες για τους σιδηροσωλήνες θα είναι ολόσωμοι κατασκευασμένοι από τεμάχιο σωλήνα όπως η σωλήνωση στο οποίο θα έχουν επικολληθεί οι αναγκαίοι μαστοί για την σύνδεση των κλάδων και των οργάνων.

Οι μαστοί μέχρι διαμέτρου και DN 50 θα είναι εξωτερικά κοχλιοτομημένοι για την σύνδεση με ρακόρ, ενώ από διάμετρο DN 65 και πάνω θα έχουν επικολλημένες φλάντζες.

Τα πλάγια ανοίγματα των συλλεκτών θα φέρουν επικολλημένες φλάντζες και θα κλείνονται με πλήρεις φλάντζες, ώστε να είναι επισκέψιμα.

ΝΤΠ-04-01-04-05 Ενδοδαπέδια δίκτυα σωληνώσεων με εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου PE-X.

1 Γενικά

Κατασκευάζονται από μονοκόμματους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου κατά EN 12318, DIN 16892 και DIN 16893, τοποθετημένους μέσα σε πλαστικούς κυματοειδείς σωλήνες - μανδύες μεγαλύτερης διαμέτρου από πολυαιθυλένιο PE-X.

Ο παρακάτω πίνακας δίνει διαστατικά στοιχεία των χρησιμοποιούμενων εσωτερικών σωλήνων και προστατευτικών μανδυνών.

Τύπος Σωλήνα	Εσωτερικός Σωλήνας		Μανδύας
	Εξωτερική διάμετρος	Πάχος	Εξωτερική διάμετρος
	(mm)		
16 X 2	16	2	28
18 X 2	18	2	32
20 X 2	20	2	32

2 Κατασκευή

2.1 Στηρίξεις

Οι σωλήνες στηρίζονται στο δάπεδο με μεταλλικά τυποποιημένα στηρίγματα τύπου Ω με τρύπες στα δύο άκρα για την στερέωση. Η απόσταση μεταξύ δύο στηριγμάτων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,0 m.

Στα σημεία παραλαβής συστολοδιαστολών τοποθετούνται στηρίγματα πριν και μετά το σημείο.

Στα σημεία εξόδου του σωλήνα από το δάπεδο (προς τα θερμαντικά σώματα ή τον συλλέκτη) τοποθετούνται ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα από σκληρό πλαστικό για την στήριξη του σωλήνα στο δάπεδο, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη ακτίνα καμπυλότητας και η σταθερότητα των σωλήνων στο σημείο εξόδου.

2.2 Παραλαβή συστολοδιαστολών

Η τοποθέτηση των σωλήνων από διακόπτη σε διακόπτη δεν γίνεται ποτέ ευθύγραμμα αλλά με ανοικτές καμπύλες ώστε να επιτυγχάνεται η παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Ειδικά στις περιπτώσεις που έχουμε σκληρά δάπεδα δημιουργούνται ειδικά διαστολικά σημεία στα οποία ο σωλήνας θα πρέπει να είναι ελεύθερος για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Αυτό επιτυγχάνεται με το τύλιγμα του σωλήνα με κατσαρόχαρτο πριν τσιμενταριστεί το δάπεδο ώστε να δημιουργηθεί "φωλιά" στην οποία ο σωλήνας θα κινείται χωρίς φθορές.

Τα ειδικά διαστολικά σημεία είναι απαραίτητα για μήκη μεγαλύτερα των 4 m αν πρόκειται για μωσαϊκό και 7 m για γκρο μπετόν.

2.3 Συνδέσεις

Απαγορεύονται απόλυτα οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους και μόνο μονοκόμματα τμήματα σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν.

Ως εκ τούτου συνδέσεις νοούνται μόνο στον συλλέκτη και στους διακόπτες των σωμάτων.

Για τις συνδέσεις αυτές θα χρησιμοποιηθούν μόνο ειδικά ρακόρ με δακτύλιο συσφίξεως για πλαστικούς σωλήνες κατά DIN 8076.

Παρατήρηση: Όπου στις παραπάνω παραγράφους αναφερόμαστε σε εξαρτήματα ή υλικά, αυτά νοούνται τυποποιημένα βιομηχανικής παραγωγής και όχι ιδιοκατασκευές.

ΝΤΠ-04-01-10-01 Συλλέκτες ενδοδαπέδιων κυκλωμάτων

Οι συλλέκτες ενδοδαπέδιων (μονοσωληνίων) κυκλωμάτων θα είναι ορειχάλκινοι τυποποιημένοι, βιομηχανικής παραγωγής, έτοιμοι να τοποθετηθούν χωρίς καμία τροποποίηση (π.χ. κόψιμο, κόλλημα κλπ.).

Οι συλλέκτες θα έχουν κατάλληλο αριθμό εξόδων, ανάλογα με την περίπτωση.

Κάθε συλλέκτης (προσαγωγής και επιστροφής) στην είσοδό του θα φέρει όργανο διακοπής (ball valve) και θερμόμετρο. Θα φέρει επίσης εξαεριστικό και αποχετευτικό εξάρτημα (κρουνό με βάνα).

Οι συλλέκτες (προσαγωγής και επιστροφής) θα φέρουν ενσωματωμένα ρυθμιστικά για την ανεξάρτητη ρύθμιση κάθε κυκλώματος.

Θα είναι τοποθετημένοι μέσα σε εντοιχισμένο τυποποιημένο πλαστικό κουτί κατάλληλων διαστάσεων.

Η στήριξη τους θα γίνει με ειδικούς μεταλλικούς τυποποιημένους συνδέσμους.

Οι συλλέκτες και τα λοιπά εξαρτήματα και όργανα διακοπής και ελέγχου θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm και θερμοκρασία νερού 120°C.

ΝΤΠ-04-01-50-01 Όργανα ελέγχου ασφαλείας και διακοπής

1 Δικλείδες απομονώσεως (βάνες) ορειχάλκινες

Οι βάνες που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο για διαμέτρους σωληνώσεων μέχρι και DN50, θα είναι τύπου σφαιριδίου (Ball valves), "ολικού περάσματος", προελεύσεως εργοστασίου χωρών Ε.Ε, Αμερικής ή Ιαπωνίας συνδεδεμένες προς τις σωληνώσεις με κοχλίωση.

Το σώμα τους θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο τύπου Gun Metal, επιχρωμιωμένο, αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2 t/cm² και η έδρα σφαιρική από ανοξείδωτο χάλυβα, αντικαθιστάμενου τύπου, με παρέμβυσμα στεγανότητας από TEFLON ή άλλο ισοδύναμο υλικό.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας και διακοπής τους θα είναι 10at για θερμοκρασία νερού 100°C.

2 Βάνες χυτοσιδηρές

Οι βάνες που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο για διαμέτρους πάνω από DN50 θα είναι χυτοσιδερένιες, προελεύσεως εργοστασίου χωρών Ε.Ε, Αμερικής ή Ιαπωνίας και θα συνδέονται προς τις σωληνώσεις και τα λοιπά μηχανήματα, συσκευές κ.λπ. με συνδέσμους, εύκαμπτης ή σταθερής σύνδεσης, ενδ. τύπου VICTAULIC ή φλάντζες.

Το σώμα και η κεφαλή τους θα είναι κατασκευασμένα από λεπτό χυτοσίδηρο και το συρταρωτό διάφραγμα επίσης από χυτοσίδηρο και θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του έτσι ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο στην κλειστή θέση της βάνας.

Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο και θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή για διαφορά πίεσης νερού 16 at.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας και διακοπής τους θα είναι 10 at για θερμοκρασία νερού 100°C και η πίεση δοκιμής τους κατά 50% μεγαλύτερη.

3 Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm², ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 16 atu, για θερμοκρασία νερού 120°C.

4 Βάνες τύπου πεταλούδας

Θα είναι ορειχάλκινες ενδεικτικού τύπου με χερούλι, κατάλληλες για πίεσης λειτουργίας 10 bar σε θερμοκρασία νερού 100°C.

Θα πρέπει να είναι του αυτού μεγέθους με το μέγεθος του σωλήνα που προσαρμόζονται, η δε σύνδεσή τους στα δίκτυα θα γίνεται με φλάντζες.

5 Ρυθμιστικές βαλβίδες

Θα είναι τύπου κωνικής έδρας ή παρόμοιας κατασκευής, κατάλληλες πάντως σε κάθε περίπτωση για την γραμμική ρύθμιση της παροχής του νερού που διέρχεται από αυτές, ανάλογα με τη κίνηση του βάκτρου και θα συνοδεύονται απαραίτητα από διάγραμμα ρύθμισης της παροχής σε συνάρτηση με τις στροφές του χειριστηρίου τους.

Κατά τα λοιπά η κατασκευή και τα χαρακτηριστικά τους, ανάλογα με τη διάμετρο, θα είναι παρόμοια με τις ορειχάλκινες ή τις χυτοσιδερένιες βάνες που περιγράφονται στις πιο πάνω παραγράφους.

6 Κρουνοί εκκενώσεως

Στα χαμηλότερα σημεία όπου συγκλίνουν τα δίκτυα, θα κατασκευαστούν σημεία εκκένωσης των δικτύων σωληνώσεων αποτελούμενα από κρουνό εκκένωσης 1/2 - 3/4" με τετράγωνη κεφαλή.

Οι κρουνοί εκκενώσεως θα είναι κατάλληλοι για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση λειτουργίας

bar, θα είναι ορειχάλκινοι και θα συνδέονται στο δίκτυο με κοχλίωση μέσω μαστού.

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

7 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση λειτουργίας 10 bar, κατάλληλες για λειτουργία σε οριζόντια ή κάθετη εγκατάσταση. Θα είναι ορειχάλκινες κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό τουλάχιστον 2000 kg/cm². Εσωτερικά θα έχουν μηχανισμό τύπου στρεπτής γλωσσίδας από ανοξείδωτο χάλυβα, ή δίσκο με σπείρωμα και στο πάνω μέρος θα έχουν στόμιο ελέγχου του εσωτερικού μηχανισμού.

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

8 Φίλτρα νερού

Τα φίλτρα νερού αποτελούνται από περίβλημα ορειχάλκινο ή χυτοσίδηρο μορφής "Υ" με τα άκρα κοχλιωτά για την παρεμβολή του στο δίκτυο, και τρίτο στόμιο κλεισμένο με τυφλή φλάντζα. Εντός του τρίτου στομίου ευρίσκεται ο κάλαθος συγκρατήσεως των αιωρημάτων, η αφαίρεση και καθαρισμός του οποίου είναι δυνατή χωρίς την επέμβαση στο δίκτυο.

Ο κάλαθος θα είναι κατασκευασμένος από διάτρητο έλασμα ανοξείδωτου χάλυβα πάχους τουλάχιστον 0,4 mm, που θα έχει σπές σε πυκνότητα 150/cm² και θα στεγανοποιείται στη θέση εγκαταστάσεώς του με ειδικό παρέμβυσμα και κοχλιωτό ή φλαντζωτό πώμα. Η επιφάνεια των οπών θα είναι τουλάχιστον 4πλάσια της διατομής του σωλήνα που παρεμβάλλεται το φίλτρο.

Τα φίλτρα θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 at σε θερμοκρασία μέχρι 100°C.

9 Βαλβίδες ασφαλείας

Οι βαλβίδες ασφαλείας θα είναι τύπου έδρας (όχι μεμβράνης) και θα έχουν μηχανισμό με ελατήριο. Θα επιτρέπουν τη ρύθμιση της πίεσης λειτουργίας τους (άνοιγμα) σε τιμές κατά ένα bar περίπου περί την ονομαστική (3 bar).

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε πίεση δικτύου (αντοχή) 10 bar για θερμοκρασίες μέχρι 100°C.

10 Μειωτές πίεσης νερού

Κάθε βαλβίδα υποβιβασμού της πίεσης του δικτύου νερού (μειωτής) θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή λειτουργίας της, ανεξάρτητα από τη διακύμανση της πίεσης στην είσοδο της βαλβίδας και θα πρέπει να είναι αθόρυβης λειτουργίας.

Κατά την εγκατάσταση των μειωτών πίεσης θα προβλεφθεί η τοποθέτηση φίλτρου στην είσοδο με βάνα απομόνωσης, ανακουφιστικής βαλβίδας, παρακαμπτήριας σωληνώσεως με βαλβίδα (By Pass), καθώς και μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.

Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί αν απαιτείται, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση της βαλβίδας για επισκευή, χωρίς να παρακωλύεται η λειτουργία του δικτύου.

Η εγκατάσταση των μειωτών πίεσης θα γίνεται σε ευθύγραμμο τμήμα σωληνώσεων, μήκους ίσου τουλάχιστον με το 10-πλάσιο της διαμέτρου του δικτύου για την αποφυγή του στροβιλισμού της ροής στο σημείο εγκατάστασης και την εξ αυτής πιθανότητα αδυναμίας ρύθμισης της συσκευής.

11 Αυτοματισμός πληρώσεως

Για την πλήρωση των εγκαταστάσεων αλλά και για τη διατήρηση της πίεσης στην επιθυμητή τιμή ή τη συμπλήρωση των δικτύων, θα συνδεθεί η εγκατάσταση προς το δίκτυο υδρεύσεως μέσω αυτόματου πληρώσεως.

Ο αυτόματος πληρώσεως θα έχει ενσωματωμένα στο σώμα του φίλτρο νερού, βαλβίδα αντεπιστροφής, διακόπτη νερού, διάταξη ρυθμίσεως της πίεσης του δικτύου και διπλό μανόμετρο (δίκτυο-εγκατάσταση) κατάλληλης κλίμακας περιοχής αναγνώσεως για την ευχερή ρύθμισή του.

12 Αυτόματα εξαεριστικά

Σε σημεία όπου είναι πιθανή η διατήρηση θυλάκων αέρα εντός των σωληνώσεων, όπως στο τέλος των κατακόρυφων στηλών κ.λπ. και γενικά σε σημεία που θα υποδειχθούν από την Επίβλεψη, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα.

Τα εξαεριστικά θα αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ 1/2" μέσα στο οποίο ευρίσκεται ο μηχανισμός που αποτελείται από πλωτήρα, ο οποίος με την βοήθεια κατάλληλου μοχλισμού επιτρέπει την έξοδο του εγκλωβισμένου αέρα μέσω κωνικής βαλβίδας.

Ειδικότερα, μέσα στο μηχανοστάσιο λόγω των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα 1/2" με κατάλληλη λεκάνη συγκεντρώσεως που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από τη λεκάνη και ε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5 m θα υπάρχουν βάνες 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 μήκους 20 cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό.

13 Αντικραδασμικά σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα με περιστρεφόμενα μέρη (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κ.λπ.) ή όπου αλλού κριθεί απαραίτητο για να ελαχιστοποιηθεί η μετάδοση του θορύβου και των κραδασμών από το δίκτυο προς τους διάφορους χώρους του κτιρίου, θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωληνώσεως.

Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα έχουν φλαντζωτά άκρα που θα στερεώνονται μεταξύ κοχλιωτών φλαντζών από

μαλακό χάλυβα ώστε να εξασφαλίζεται σωστή και ασφαλή τοποθέτηση.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος του δικτύου που τοποθετούνται και γενικά κατάλληλοι για νερό θερμοκρασίας μέχρι 110°C και πίεση δοκιμής 10 bar.

14 Διαστολικά σωληνώσεων

Η παραλαβή των συστολοδιαστολών των δικτύων θα γίνει με αξονικά διαστολικά σε διάφορα σημεία τους.

Θα προβλέπονται αγκυρώσεις σε κατάλληλες θέσεις και ελεύθερες στηρίξεις στις λοιπές. Οι κατακόρυφες στήλες μικρού μήκους θα στερεώνονται ακλόνητα περί το μέσον της οικοδομικής κατασκευής με δυνατότητα έτσι διαστολής εκατέρωθεν του σημείου ακλόνητης στηρίξεως.

Οι διακλαδώσεις για την σύνδεση με τα διάφορα μηχανήματα και συσκευές τόσο από τις κατακόρυφες στήλες όσο και από τις οριζόντιες σωληνώσεις θα διαμορφώνονται με τις απαιτούμενες κάμψεις των σωλήνων για τη δυνατότητα διαστολών τόσο των διακλαδώσεων αυτών, όσο και των κυρίων σωληνώσεων που συνδέονται με αυτές.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει για όλες τις περιπτώσεις εγκατάστασεως διαστολικών διατάξεων πλήρη υπολογισμό των χαρακτηριστικών τους, όπως αναπτυσσόμενες διαστολές, διαστάσεις διαστολικού, θέσεις στηριγμάτων αγκυρώσεως ή ολισθήσεως, αναπτυσσόμενες δυνάμεις στα σημεία στηρίξεως κ.λπ., μετά την έγκριση των οποίων θα επιτρέπεται η εγκατάστασή τους.

Σε κάθε περίπτωση η τελική απόφαση για την χρήση ή μη αλλά και για το είδος των διαστολικών διατάξεων και εξαρτημάτων ανήκει στην Επίβλεψη.

15 Μανόμετρα

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του κρύου νερού στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.
- στην είσοδο και έξοδο του ζεστού νερού στα θερμαντικά στοιχεία των κλιματιστικών μονάδων.
- σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.
- όπου αλλού προβλέπεται στα σχέδια ή την Τεχνική Περιγραφή

Τα μανόμετρα θα έχουν αναμονή διατομής 1/2" και αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομονώσεως και εξαερισμού.

16 Θερμόμετρα

Θερμόμετρα θα εγκατασταθούν:

- Στις επιστροφές όλων των κλάδων του κρύου και του ζεστού νερού σε κάθε δίκτυο.
- Στους συλλέκτες επιστροφών του κρύου και του ζεστού νερού από κάθε δίκτυο.

Τα θερμόμετρα θα είναι "βιομηχανικού" τύπου, ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους,

με περιοχή ένδειξης θερμοκρασίας ανάλογη με τη διακύμανση της θερμοκρασίας του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν και κλίμακα ανάγνωσης περίπου 20 cm.

Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (SEPARABLE SOCKETS).

Σε περίπτωση εγκαταστάσεων θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται τα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαίμοι για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Στις περιπτώσεις εγκατάστασης αναμονών θερμομέτρων σε σωληνώσεις μικρότερες των DN50 τότε στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφεύγεται η διαταραχή της ροής.

ΝΤΠ-04-01-50-02 Εξαρτήματα ρύθμισης και διαδικασίες εξισορρόπησης κλειστών υδραυλικών δικτύων.

1 Γενικά

Στην παρούσα παράγραφο προδιαγράφονται οι βαλβίδες ρύθμισης και ελέγχου, καθώς και οι διαδικασίες εξισορρόπησης κλειστών υδραυλικών δικτύων. Με την έννοια κλειστά υδραυλικά δίκτυα εννοούμε τα δίκτυα θέρμανσης, ψύξης ηλιακών κλπ.

Οι βαλβίδες που χρησιμοποιούνται για την εξισορρόπηση κλειστών υδραυλικών δικτύων είναι:

- Ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.
- Ρυθμιστική βαλβίδα χωρίς δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.
- Διακόπτης ρύθμισης θερμομαντικού σώματος.
- Θερμοστατικός διακόπτης θερμομαντικού σώματος.
- Ζεύγος βαλβίδων διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης.
- Αναλογική εκτονωτική βαλβίδα (proportional relief valve).

Στα σχέδια της μελέτης φαίνονται οι θέσεις, οι διατομές, οι επιθυμητές παροχές και οι θέσεις ρύθμισης (Κν) των παραπάνω εξαρτημάτων.

Σε κάθε περίπτωση ο προμηθευτής των υλικών θα πρέπει να επαναξιολογήσει τα μεγέθη αυτά σε σχέση με τα προσφερόμενα υλικά ώστε να εξασφαλίζονται τα εξής:

- αξιόπιστη και αθόρυβη λειτουργία για όλες τις βαλβίδες.
- Ειδικότερα οι βαλβίδες με δυνατότητα μέτρησης θα εξασφαλίζουν:
- το απαιτούμενο Κν θα επιτυγχάνεται σε θέση κλειστή κατά 10%, ώστε να εξασφαλίζεται δυνατότητα ευνοϊκότερης ρύθμισης (μικρότερη πτώση πίεσης) σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί.
- την ελάχιστη απαιτούμενη διαφορική πίεση ώστε να γίνεται ακριβής μέτρηση.

Οποιαδήποτε τροποποίηση σε επιλογές υλικών, για τους παραπάνω λόγους, θα γίνει χωρίς ιδιαίτερο τίμημα.

Οι βαλβίδες, μετά την τοποθέτησή τους, ρυθμίζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Ρύθμιση - εξισορρόπηση κλειστού υδραυλικού δικτύου».

2 Ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.

Η ρυθμιστική βαλβίδα θα είναι τύπου έδρας κατασκευασμένες ως εξής:

- για διατομές από DN 15 μέχρι DN 50 θα είναι βιδωτές, εξ' ολοκλήρου από κράμα ορείχαλκου ανθεκτικού σε διαβρώσεις,
- για διατομές από DN 65 και μεγαλύτερες θα είναι φλατζωτές, με σώμα από χυτοσίδηρο και με άξονα, κωνική κεφαλή ρύθμισης και καλύπτρα κατασκευασμένες από ορειχάλκινο κράμα.

Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ρύθμισης από 0% (τελείως κλειστή) έως 100% (τελείως ανοικτή) με ειδικό κατσαβίδι. Θα φέρει βαθμονομημένο βολάν, ώστε να φαίνεται με σαφήνεια και ακρίβεια η θέση ρύθμισης της βαλβίδας.

Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, ώστε να είναι δυνατόν να λειτουργήσει σαν διακόπτης, χωρίς να χαλάσει η προρύθμιση.

Η βαλβίδα στην είσοδο και την έξοδό της θα έχει κατάλληλα στόμια για την προσαρμογή διαφορικού μανόμετρου ή ειδικού οργάνου μέτρησης διαφορικής πίεσης και παροχής υγρού.

Από την μέτρηση της πτώσης πίεσης στην βαλβίδα και τον συντελεστή K_v αυτής, θα είναι δυνατόν να υπολογιστεί, με μεγάλη ακρίβεια, η πραγματική παροχή της βαλβίδας κατά την λειτουργία της. Με χρήση ειδικού ηλεκτρονικού οργάνου, η πραγματική παροχή θα μετράται κατ' ευθείαν από το όργανο. Με την παραπάνω διαδικασία θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα ελέγχου και μικρορύθμισης της πίεσης και της παροχής της βαλβίδας.

Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση: 16 bar στους 120°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 120°C.
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C.
- Στεγανοποίηση άξονα και έδρας: Με δακτύλιο από ειδικό ορείχαλκο.
- Φλάντζες: Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080 ή BS 4504, ISO 5752.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηριών που θα επιβεβαιώνουν τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής στους πίνακες παροχών, πτώσεων πιέσεως, και συντελεστών K_v για διάφορες θέσεις ρύθμισης της βαλβίδας.

Ενδεικτικοί τύποι:

- ρυθμιστικών βανών Tour & Andersson Hydronics STAD και STAF.
- οργάνου μέτρησης Tour & Andersson Hydronics CBI.

3 Ρυθμιστική βαλβίδα χωρίς δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.

Η ρυθμιστική βαλβίδα χωρίς δυνατότητα μέτρησης χρησιμοποιείται συνήθως σε σωλήνες διατομής μέχρι DN 20 και εν πάση περιπτώσει όπως ορίζεται στα σχέδια.

Θα είναι βιδωτές, εξ' ολοκλήρου από κράμα ορείχαλκου ανθεκτικού σε διαβρώσεις και η ρύθμιση θα εξασφαλίζεται με ειδικό δίσκο.

Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ρύθμισης από 0% (τελείως κλειστή) έως 100% (τελείως ανοικτή). Θα φέρει βαθμονομημένο βολάν, ώστε να φαίνεται με σαφήνεια και ακρίβεια η θέση ρύθμισης της βαλβίδας. Η βαλβίδα είναι επιθυμητό να έχει δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, ώστε να είναι δυνατόν να λειτουργήσει σαν διακόπτης, χωρίς να χαλάσει η προρύθμιση.

Εναλλακτικά, σε περίπτωση που δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, η βαλβίδα συνοδεύεται από σφαιρικό διακόπτη αντίστοιχης διατομής.

Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση: 16 bar στους 120°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 120°C.
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C.
- Στεγανοποίηση άξονα και έδρας: Με δακτύλιο από ειδικό ορείχαλκο.
- Φλάντζες: Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080 ή BS 4504, ISO 5752.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων που θα επιβεβαιώνουν τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής στους πίνακες παροχών, πτώσεων πίεσης, και συντελεστών Kv για διάφορες θέσεις ρύθμισης της βαλβίδας.

Ενδεικτικοί τύποι Tour & Andersson Hydronics STA ή TRIM ή RADITRIM.

4 Διακόπτες ρύθμισης θερμαντικών σωμάτων - θερμοστατικές κεφαλές

Οι διακόπτες ρύθμισης θερμαντικών σωμάτων διακρίνονται σε διακόπτες που χρησιμοποιούνται σε δισωλήνια κυκλώματα και διακόπτες μονοσωληνίων κυκλωμάτων.

4.1 Απλοί διακόπτες θερμαντικών σωμάτων δισωληνίων κυκλωμάτων.

Αυτοί θα έχουν σώμα και εξαρτήματα από κράμα ορείχαλκου. Το σώμα θα είναι επινικελωμένο εξωτερικά.

Θα έχουν δυνατότητα εσωτερικής ρύθμισης που θα εξασφαλίζει διαφορετικές τιμές Kv. Η προ-ρύθμιση θα γίνεται εσωτερικά με χρήση ειδικού εργαλείου (allen).

Η εσωτερική ρύθμιση θα ασφαλίζεται ώστε ο διακόπτης θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πλήρη απομόνωση του σώματος χωρίς να χαλάει η προ-ρύθμιση.

Θα έχουν λαβή από ειδικό πλαστικό εξαιρετικής αντοχής στην θερμότητα και την ακτινοβολία, πάνω στην οποία θα υπάρχουν οι ενδείξεις για κλειστό - ανοικτό.

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού 120°C.

4.2 Θερμοστατικοί διακόπτες θερμαντικών σωμάτων δισωληνίων κυκλωμάτων

Αυτοί θα έχουν τα χαρακτηριστικά των απλών διακοπών θερμαντικών σωμάτων δισωληνίων κυκλωμάτων.

Επί πλέον θα φέρουν θερμοστατική κεφαλή η οποία θα επενεργεί επί του διακόπτη μειώνοντας την ροή του νερού όταν η θερμοκρασία του χώρου υπερβαίνει την προρυθμισμένη. Η ρύθμιση θα είναι τέτοια ώστε να σταματάει η ροή του νερού, όταν η θερμοκρασία χώρου υπερβεί την προρυθμισμένη κατά 2°C.

Ο διακόπτης θα μπορεί να παραμείνει κλειστός δεχόμενος διαφορική πίεση 1 bar.

4.3 Απλοί διακόπτες θερμαντικών σωμάτων μονοσωληνίων κυκλωμάτων

Αυτοί θα είναι τετράοδοι, με σώμα και εσωτερικά μέρη από κράμα ορείχαλκου. Το σώμα θα είναι επινικελωμένο εξωτερικά. Θα είναι εφοδιασμένοι με σωλήνα έγχυσης του νερού στο σώμα κατάλληλο για τον χρησιμοποιούμενο τύπο σώματος και τον εφαρμοζόμενο τρόπο σύνδεσης.

Αναλόγως του είδους των θερμαντικών σωμάτων και εν γένει των κατασκευαστικών ιδιοτεροτήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και διακόπτες εξωτερικού βρόγχου, κατόπιν έγκρισης της Επίβλεψης. Θα έχουν δυνατότητα ρυθμίσεως του by-pass από 0% έως 50% χωρίς μεταβολή της πτώσης πίεσεως του συστήματος.

Θα έχουν δυνατότητα ρύθμισης της συνολικής πτώσης πίεσης του νερού στο διακόπτη και δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης.

Τέλος θα έχουν δυνατότητα ρύθμισης on - off έτσι ώστε όταν είναι στην θέση off να μην υπάρχει ροή μέσω του σώματος χωρίς όμως να διακόπτεται η ροή στο κύκλωμα ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αποσύνδεσης κάποιου σώματος από το υπόλοιπο κύκλωμα χωρίς διακοπή της λειτουργίας του κυκλώματος.

4.4 Θερμοστατικοί διακόπτες θερμαντικών σωμάτων μονοσωληνίων κυκλωμάτων

Αυτοί θα έχουν τα χαρακτηριστικά των απλών διακοπών θερμαντικών σωμάτων μονοσωληνίων κυκλωμάτων.

Επί πλέον θα φέρουν θερμοστατική κεφαλή η οποία θα επενεργεί επί του διακόπτη μειώνοντας την ροή του νερού όταν η θερμοκρασία του χώρου υπερβαίνει την προρυθμισμένη. Η ρύθμιση θα είναι τέτοια ώστε να σταματάει η ροή του νερού, όταν η θερμοκρασία χώρου υπερβεί την προρυθμισμένη κατά 2°C.

Ο διακόπτης θα μπορεί να παραμείνει κλειστός δεχόμενος διαφορική πίεση 100 KPa = 1 bar.

4.5 Θερμοστατικές κεφαλές διακοπών θερμαντικών σωμάτων.

Οι θερμοστατικές κεφαλές τοποθετούνται σε θερμοστατικούς διακόπτες και ρυθμίζουν την παροχή του νερού σε συνάρτηση με την θερμοκρασία. Έχουν ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας, το οποίο περιέχει υγρό που διαστέλλεται ή συστέλλεται με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας και επενεργεί πνευματικά στον διακόπτη.

Θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10°C έως +50°C.

Ο χρόνος κλεισίματος του διακόπτη θα είναι 20 min περίπου και η υστέρηση 0,2°C.

Θα έχει δυνατότητα προρύθμισης της επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου με μεγάλη γκάμα ρυθμίσεων.

Οι θερμοστατικές κεφαλές θα συνδέονται στους αντίστοιχους διακόπτες με τρόπο ασφαλή που να

εξασφαλίζει προστασία έναντι βανδαλισμών.

5 Ζεύγος βαλβίδων διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης.

Χρησιμοποιείται για την διατήρηση σταθερής διαφορικής πίεσης σε κλάδους δικτύων, στοιχεία κλιματιστικών συσκευών ή αναλογικές βαλβίδες προοδευτικής λειτουργίας, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Αποτελείται από δύο συνεργαζόμενες βαλβίδες που τοποθετούνται στην αρχή και στο τέλος του τμήματος που ελέγχουν όπως περιγράφεται στην συνέχεια:

Η πρώτη είναι μια πνευματική ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας ή οποία επί πλέον παρέχει δυνατότητα μέτρησης της πίεσης, και διακοπής. Η ρύθμιση εξασφαλίζεται πνευματικά με την βοήθεια ειδικής μεμβράνης και ελατηρίου. Η μεμβράνη δέχεται στη μεν μια πλευρά της την πίεση του σημείου του δικτύου στο οποίο τοποθετείται η βαλβίδα και στην άλλη πλευρά της την πίεση του σημείου του δικτύου που τοποθετείται η συνεργαζόμενη βαλβίδα.

Αυτό επιτυγχάνεται με την βοήθεια εύκαμπτου σωλήνα που συνδέει τις δύο βαλβίδες.

Η δεύτερη μοιάζει με την ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής. Παρέχει όλες της δυνατότητες ρύθμισης και μέτρησης παροχής της ως άνω βαλβίδας. Έχει δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης και λειτουργίας ως διακόπτη. Επί πλέον έχει κατάλληλο στόμιο υποδοχής στο οποίο προσαρμόζεται ο εύκαμπτος σωλήνας που καταλήγει στην πρώτη βαλβίδα.

Το σύστημα τελικώς εξασφαλίζει τα παρακάτω:

- δυνατότητα μέτρησης και ρύθμισης της πραγματικής παροχής στο ελεγχόμενο τμήμα του δικτύου
- δυνατότητα προκαθορισμού της επιθυμητής διαφοράς πίεσης μεταξύ των δύο σημείων του δικτύου και εξασφάλιση της τιμής αυτής, ανεξάρτητα από τις διακυμάνσεις των ροών και των πιέσεων στα διάφορα τμήματα του δικτύου

Ως προς τα υλικά κατασκευής ισχύουν τα αναφερόμενα στην ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής. Το ελατήριο της πνευματικής βαλβίδας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ενδεικτικοί τύποι:

- πνευματική ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας Tour & Andersson Hydronics STAP.
- Συνεργαζόμενη ρυθμιστική βαλβίδα Tour & Andersson Hydronics STAM.

6 Αναλογική εκτονωτική βαλβίδα (proportional relief valve) - Bypass.

Είναι μια δίοδη βαλβίδα η οποία προσφέρει αναλογική εκτόνωση και ρυθμιζόμενη διαφορική πίεση. Τοποθετείται σε κλάδους δικτύων, στους οποίους χρησιμοποιούνται με δίοδες βαλβίδες προοδευτικής λειτουργίας ή on-off, για την εκτόνωση των πιέσεων στις περιπτώσεις που πολλές από τις δίοδες βαλβίδες κλείνουν.

Η λειτουργία της βασίζεται σε ελατήριο με ρυθμιζόμενη προένταση το οποίο ελέγχει την βαλβίδα και επιτρέπει την διέλευση ποσότητας νερού μέσω αυτής ώστε η πίεση στα άκρα της βαλβίδας να διατηρείται

σε προκαθορισμένα επίπεδα.

Χρησιμοποιείται σε σχετικά μικρούς κλάδους (μέχρι DN 32) και εν γένει όπου προβλέπεται από την μελέτη.

Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Υλικά κατασκευής:
- Σώμα κλείστρο κλπ: κράμα ορείχαλκου
- Ελατήριο: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση: 20 bar στους 120°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 120°C.
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C.
- Στεγανοποίηση άξονα και έδρας: Με δακτύλιο από ειδικό ορείχαλκο.
- Φλάντζες: Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080 ή BS 4504, ISO 5752.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργοστασίων που θα επιβεβαιώνουν τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής στους πίνακες παροχών, πτώσεων πιέσεως, και συντελεστών Kv για διάφορες θέσεις ρύθμισης της βαλβίδας.

Ενδεικτικός τύπος Tour & Andersson Hydronics BPV.

7 Ρύθμιση - εξισορρόπηση κλειστού υδραυλικού δικτύου.

7.1 Γενικά

Η ρύθμιση - εξισορρόπηση των κλειστών υδραυλικών δικτύων πρέπει να πραγματοποιηθεί με μεθόδους που θα εξασφαλίζουν τις απαιτήσεις κάθε δικτύου, όπως αυτές έχουν υπολογιστεί από την μελέτη. Σε κάθε επίπεδο συνεργαζόμενων δικτύων (πρωτεύον, δευτερεύον, τριτεύον) απαιτείται ανεξάρτητη διαδικασία ρύθμισης που θα εξασφαλίζει την απόλυτη συνεργασία των δικτύων.

Συνιστάται αυστηρά, η διαδικασία εξισορρόπησης να γίνει από εξουσιοδοτημένο συνεργείο του προμηθευτή των βαλβίδων και λοιπών υλικών ρύθμισης δικτύων ώστε να εξασφαλιστεί:

- χρήση οργάνων μέτρησης και μεθοδολογία εξισορρόπησης που έχουν δοκιμαστεί και αποδεδειγμένα οδηγούν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα.
- καλή γνώση των υλικών και των διαδικασιών εξισορρόπησης αναλόγως του υλικού και των περιπτώσεων συνδεσμολογίας.

Στην συνέχεια περιγράφονται οι βασικές διαδικασίες εξισορρόπησης ενός δικτύου.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της διαδικασίας είναι:

- Οι κυκλοφορητές - αντλίες να βρίσκονται σε κανονικές - τελικές συνθήκες λειτουργίας. Στις περιπτώσεις που προβλέπονται κυκλοφορητές με περισσότερες της μιας ταχύτητες ή κυκλοφορητές με συνεχή ρύθμιση στροφών (inverter), αυτοί θα ρυθμίζονται στην μέγιστη ταχύτητα.

- Όλες οι βαλβίδες διακοπής να βρίσκονται στην κατάσταση μόνιμης λειτουργίας (ανοικτές ή κλειστές).
- Όλες οι δύοδες ή τριόδες βαλβίδες ελέγχου να βρίσκονται σε ανοικτή θέση.
- Όλοι οι θερμοστατικοί διακόπτες θερμαντικών σωμάτων λειτουργούν σε θέση ανοικτή χωρίς την θερμοστατική κεφαλή.
- Όλες οι αναλογικές εκτονωτικές βαλβίδες θα είναι σε θέση κλειστή.

Η ρύθμιση ακολουθεί τα βήματα που περιγράφονται στην συνέχεια με την σειρά που περιγράφονται. Μετά το πέρας της ρύθμισης, συμπληρώνεται σχέδιο με τις θέσεις ρύθμισης όλων των βαλβίδων και διακοπών θερμαντικών σωμάτων και τις παροχές αυτών.

7.2 Ρύθμιση βαλβίδων που δεν παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής.

Όλες οι βαλβίδες που δεν παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής ρυθμίζονται στην θέση που προβλέπει η μελέτη και αναγράφεται στα σχετικά σχέδια.

Σε περιπτώσεις διαφοροποιήσεων του δικτύου κατά την φάση της κατασκευής σε σχέση με την μελέτη ο ανάδοχος υποχρεούται να υπολογίσει εκ νέου τα δίκτυα και να προσδιορίσει τις νέες θέσεις ρύθμισης των βαλβίδων που ανταποκρίνονται στα δίκτυα όπως αυτά κατασκευάστηκαν. Σε περίπτωση αδυναμίας εκπόνησης παρόμοιων υπολογισμών θα πρέπει να τοποθετούνται βαλβίδες με δυνατότητα μέτρησης της παροχής.

7.3 Ρύθμιση διακοπών θερμαντικών σωμάτων.

Όλοι οι διακόπτες θερμαντικών σωμάτων, συμπεριλαμβανομένων των θερμοστατικών, ρυθμίζονται στην θέση που προβλέπει η μελέτη και αναγράφεται στα σχετικά σχέδια.

Σε περιπτώσεις διαφοροποιήσεων του δικτύου κατά την φάση της κατασκευής σε σχέση με την μελέτη ο ανάδοχος υποχρεούται να υπολογίσει εκ νέου τα δίκτυα και να προσδιορίσει τις νέες θέσεις ρύθμισης των βαλβίδων που ανταποκρίνονται στα δίκτυα όπως αυτά κατασκευάστηκαν.

Κατά την διάρκεια των ρυθμίσεων του δικτύου, οι θερμοστατικοί διακόπτες θερμαντικών σωμάτων αποσυνδέονται από τις θερμοστατικές κεφαλές ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία σε θέση εντελώς ανοικτή.

7.4 Ρύθμιση βαλβίδων που παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής.

Όλες οι βαλβίδες που παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής ρυθμίζονται σε θέση που να εξασφαλίζει ότι η πραγματική (μετρούμενη) παροχή σε σχέση με την επιθυμητή (αναγραφόμενη στα σχετικά σχέδια της μελέτης) έχουν απόκλιση μικρότερη του 5%.

Δεδομένου ότι η ρύθμιση μιας βαλβίδας επηρεάζει τις παροχές των υπολοίπων βαλβίδων του δικτύου, πρέπει να εφαρμόζεται επαναληπτική διαδικασία ρυθμίσεων και μετρήσεων.

Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνεται αυτόματα με χρήση του ειδικού ηλεκτρονικού οργάνου το οποίο θα κάνει χρήση εξειδικευμένων αλγορίθμων που έχουν αναπτύξει εταιρείες με παρόμοια προϊόντα.

Σε κάθε περίπτωση το κριτήριο αποδοχής της διαδικασίας είναι η μικρή απόκλιση της πραγματικής από την επιθυμητή παροχή.

Τέλος, σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε οι επιθυμητές παροχές να εξασφαλίζονται με την μικρότερη δυνατή πτώση πίεσης στον κλάδο για λόγους οικονομικής λειτουργίας των κυκλοφορητών.

7.5 Ρύθμιση κυκλοφορητών.

Στις περιπτώσεις που προβλέπονται κυκλοφορητές με περισσότερες της μιας ταχύτητες αυτοί θα ρυθμίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζουν την επιθυμητή παροχή στην μικρότερη δυνατή ταχύτητα (και τις ρυθμιστικές βαλβίδες κατά το δυνατόν ανοικτές), για λόγους οικονομικής λειτουργίας.

Στις περιπτώσεις που προβλέπονται κυκλοφορητές με συνεχή ρύθμιση στροφών (inverter), ο μέγιστος αριθμός στροφών τους θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η επιθυμητή παροχή με τις ρυθμιστικές βαλβίδες κατά το δυνατόν ανοικτές, επίσης για λόγους οικονομικής λειτουργίας.

7.6 Ρύθμιση ζευγών βαλβίδων διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης.

7.6.1 Ρύθμιση ρυθμιστικής βαλβίδας

Η ρυθμιστική βαλβίδα του ζεύγους ρυθμίζεται όπως περιγράφεται στην παράγραφο «Ρύθμιση βαλβίδων που παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής».

Η ρύθμιση γίνεται κατά την φάση που ρυθμίζονται και οι υπόλοιπες βαλβίδες που παρέχουν δυνατότητα μέτρησης παροχής, δηλαδή πριν την ρύθμιση των κυκλοφορητών.

7.6.2 Ρύθμιση πνευματικής βαλβίδας προοδευτικής λειτουργίας

Η πνευματική ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας ρυθμίζεται σ' αυτήν την φάση δηλαδή αφού έχουν ρυθμιστεί και οι κυκλοφορητές.

Η ρύθμιση συνίσταται στα εξής:

Μετράμε την διαφορική πίεση του κλάδου ή του τμήματος που ελέγχει το ζεύγος. Αυτή είναι και η θέση μέγιστης παροχής του κλάδου ή του τμήματος. Θέτουμε το σημείο ρύθμισης της βαλβίδας σ' αυτήν την τιμή.

7.7 Ρύθμιση αναλογικών εκτονωτικών βαλβίδων.

Το σημείο ρύθμισης της βαλβίδας είναι αρχικά ρυθμισμένο στο μέγιστο (εντελώς κλειστό). Θέτουμε το σημείο ρύθμισης της βαλβίδας έτσι ώστε η βαλβίδα να είναι οριακά κλειστή. Σε περίπτωση αύξησης της πίεσης στα άκρα της βαλβίδας έχουμε εκτόνωση μέσω αυτής.

ΝΤΠ-04-01-60-01 Τοποθέτηση σωληνώσεων σε χαντάκια

Για την τοποθέτηση σωληνώσεων σε χαντάκια στο έδαφος θα προηγηθεί η διάνοιξη των αναγκαίων τάφρων στο κατάλληλο βάθος και η επιμελής μόρφωση του πυθμένα πριν την τοποθέτηση των σωλήνων. Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν πάνω σε στρώμα άμμου πάχους 100mm απαλλαγμένης από πηλό, λάσπη ή χώμα.

Η επαναπλήρωση του χαντακιού θα γίνεται με στρώμα άμμου πάχους 100mm πάνω από τον σωλήνα που θα τοποθετείται προσεκτικά για την πλήρη κάλυψη όλων των κενών κάτω από και γύρω από τον σωλήνα και στην συνέχεια με τα προϊόντα εκσκαφής καλώς κοσκινισμένα σε στρώσεις 30cm με ενδιάμεση συμπίεση.

Πριν από την πλήρωση των χαντακιών και την κάλυψη των σωληνώσεων θα γίνονται όλες οι προβλεπόμενες

δοκιμές και έλεγχοι των σωληνώσεων, παρουσία της επίβλεψης και θα συντάσσονται τα σχετικά πρωτόκολλα.

Μετά το πέρας των δοκιμών και πριν την πλήρωση των χαντακιών, τα τοποθετημένα μέσα στο έδαφος τμήματα των δικτύων θα προστατευθούν με παχιά στρώση κατάλληλης προστατευτικής βαφής ασφατικής βάσης.

ΝΤΠ-04-01-60-12 Μόνωση σωληνώσεων με αφρώδες ελαστικό υλικό μορφής εύκαμπτου σωλήνα

Στην Τεχνική Περιγραφή και τα Σχέδια της Μελέτης αναφέρονται τα δίκτυα που πρόκειται να μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και σχηματισμού συμπυκνωμάτων καθώς και τα πάχη των μονώσεων αναλόγως της χρήσης του δικτύου.

1 Μονωτικό υλικό

Η μόνωση θα είναι εύκαμπτη σε μορφή σωλήνα, από ελαστομερές υλικό (συνθετικό καουτσούκ) κλειστής κυψελοειδούς δομής. Η συμπεριφορά του μονωτικού υλικού στην φωτιά πρέπει να ικανοποιεί όλους τους κανονισμούς της Ελληνικής Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Το μονωτικό υλικό θα πρέπει να πληροί αυστηρά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και να ανταποκρίνεται στις βασικές τεχνικές προδιαγραφές που ακολουθούν.

ΦΥΣΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΠΡΟΤΥΠΟ
Θερμική αγωγιμότητα (λ)	0°C - 0,0349 W/mK 10°C - 0,0355 W/mK 20°C - 0,0360 W/mK 40°C - 0,0373 W/mK	EN 12667, EN ISO 849
Διαπερατότητα (μ) αντίσταση στη διάχυση υδρατμών	> 7000	EN 13469, EN 12086
Πυκνότητα (ρ)	45-60 Kgr/m ³	EN 13470 & EN 1602
Δύναμη θραύσης	> 0,15 Mpa	EN ISO 1798
Επιμήκυνση θραύσης	> 150%	EN ISO 1798
Αντοχές σε θερμοκρασίες (°C)		
<i>Coil, Σωλήνες, Slit & Seal;</i>	-50°C έως +110°C	EN 14706, EN 14707
Συμπεριφορά στη φωτιά	B-s3, d0 Class 0 Class 1 Low Flame Spread	EN 13823, EN ISO 11925-2, BS 476 p.6 & p.7 UNI 8457
Ανοχές εσωτερικών διαμέτρων	06 - 054: +1mm έως +2mm, 060 - 076: +1mm έως +3mm, 088 - 0139: +1mm έως +4mm	PrEN 13467
Πάχος	6mm, 9mm, 13mm: ±1%, 19mm: ±2%, 25mm, 30mm: ±2%	PrEN 13467
Αντοχή στην ανάπτυξη μυκήτων	Επιτυχής	ASTM G21

ΦΥΣΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΠΡΟΤΥΠΟ
Αντοχή στην ανάπτυξη βακτηριδίων	Επιτυχής	ASTM E2180
Σταθερότητα διαστάσεων	1,5 - 3%	PrEN 14304, EN 1604
Μείωση θορύβου	Μέχρι 30dB	DIN 4109

2 Πάχος μόνωσης

Το πάχος τοιχώματος της μόνωσης, αναλόγως του δικτύου χρήσης, δεν θα είναι μικρότερο από αυτό που αναγράφεται στον παρακάτω πίνακα.

Πάχη θερμομόνωσης			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από ½ έως ¾ "	9 mm	από ½" έως 2"	19 mm
από 1 " έως 1½ "	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτως διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτως διαμέτρου	13 mm

3 Μέθοδος εφαρμογής

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από έμπειρους ειδικευμένους τεχνίτες.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες, επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου.

Η μόνωση θα είναι συνεχής και όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια. Στις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο της μόνωσης πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες, να γίνει χρήση τεμαχίου εργοστασιακά κομμένου κατά μήκος αυτού και εφοδιασμένου με διπλή αυτοκόλλητη ταινία, με κόλλα που προτείνεται από τον κατασκευαστή του μονωτικού υλικού.

Οι ενώσεις (διαμήκειες και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική μονωτική αυτοκόλλητη ταινία πάχους 3mm και πλάτους 5cm.

Η θερμική μόνωση σωληνώσεων που οδεύουν στα μηχανοστάσια, λεβητοστάσια σε ορατές διαδρομές (εκτός ψευδοροφής), θα προστατεύεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Στις θέσεις στήριξης θα τοποθετηθούν προκατασκευασμένα τεμάχια πάχους ιδίου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση, ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται πλήρης στεγανότητα στα τεμάχια που συνθέτουν την επικάλυψη του στηρίγματος. Οι ενώσεις θα επικαλύπτονται με ειδική μονωτική αυτοκόλλητη ταινία πάχους 3mm και πλάτους 5cm.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

4 Προστασία της μόνωσης

Όπου, σύμφωνα με την μελέτη, απαιτείται προστασία της μόνωσης, η θερμική μόνωση αφού κατασκευαστεί όπως περιγράφεται παραπάνω, προστατεύεται εξωτερικά όπως περιγράφεται στην συνέχεια:

4.1 Προστασία της μόνωσης σε εσωτερικούς χώρους

Η μόνωση θα φέρει επικάλυψη με προστατευτικό φύλλο τριών στρωμάτων, από βραδύκαυστο PVC, διπλό στρώμα αλουμινίου και ειδική προστασία UV, πάχους 230μm, αντοχή δεκαπέντε (15) έτη στην ηλιακή ακτινοβολία μεσογειακού κλίματος, αντοχής του προστατευτικού φιλμ από -25°C έως +75°C με διαπερατότητα μέχρι 0,028gr/m², βάρος 340gr/m² και διάτρηση καλύμματος άνω των 23N ή εργοστασιακά κατασκευασμένους μονωτικούς σωλήνες με την ως άνω προστασία.

4.2 Προστασία της μόνωσης σε εξωτερικούς χώρους

Η μόνωση θα φέρει επικάλυψη με κυλινδρarisμένα φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας ή αλουμινίου (όπως καθορίζεται από την μελέτη) πάχους τουλάχιστον 0,5 mm.

Κάθε φύλλο λαμαρίνας (ή αλουμινίου) θα έχει υποστεί διαμόρφωση για να αποκτήσει το κυλινδρικό σχήμα των σωλήνων και τα άκρα του θα είναι διαμορφωμένα με "κορδονιέρα" ώστε να σχηματίζονται αυλάκια. Τα φύλλα θα συνδέονται μεταξύ τους με επικάλυψη τουλάχιστον 5cm, τόσο στους εγκάρσιους όσο και στους κατά μήκος αρμούς.

Οι κατά μήκος αρμοί θα καλύπτονται με κούμπωμα των άκρων του κάθε φύλλου.

Σε όλους τους αρμούς θα τοποθετηθούν για το στερέωμα των φύλλων ανοξείδωτες λαμαρινόβιδες. Σε περίπτωση μόνωσης σωληνώσεων με διάμετρο μεγαλύτερη από DN 150, για την στήριξη των φύλλων προστασίας θα τοποθετούνται ανοξείδωτες λαμαρινόβιδες αφού προηγουμένως κατασκευασθεί σκελετός στήριξης σε αποστάσεις περίπου 90 cm. Ο σκελετός θα γίνει από σιδερένια λάμα 25X3 mm που θα διαμορφωθεί σε στεφάνι, το οποίο θα διατηρείται σε τόση απόσταση από τον σωλήνα όσο το πάχος της μόνωσης με την βοήθεια ποδιών από την ίδια λάμα. Τα πόδια θα στερεώνονται στο στεφάνι με την παρεμβολή τεμαχίων σκληρού μονωτικού υλικού διαστάσεων 30X30X3 mm.

ΝΤΠ-04-03- Εγκαταστάσεις ύδρευσης

ΝΤΠ-04-03-01-01 Κρουνοί, αναμικτήρες ειδών υγιεινής

1 Αναμικτήρας κρύου – ζεστού νερού

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

Θα είναι ονομαστικής διαμέτρου ½ in, με σταθερό ή στρεφόμενο ράμφος και ειδικό φίλτρο στο στόμιο για την συγκράτηση των στερεών ουσιών και την ομαλή ροή του νερού.

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

Οι διαστάσεις του ράμφους του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα που εξυπηρετεί. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων προκειμένου για επίτοιχη τοποθέτηση.

2 Κρουνός υδροληψίας

Θα είναι σφαιρικού τύπου θα έχει ονομαστική διάμετρο ½ in και το ράμφος του θα φέρει εξωτερικά στόμιο με σπείρωμα για την προσαρμογή ρακόρ σε λαστιχένιο σωλήνα. Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε τοίχο.

3 Κρουνός ποτίσματος

Θα είναι όμοιας κατασκευής με τον προηγούμενο θα έχει διάμετρο ¾ in.

ΝΤΠ-04-03-02-01 Ψύκτης νερού

Ο ψύκτης νερού θα είναι ικανότητας 200 ποτηριών την ώρα, σε θερμοκρασία 10°C, όταν η θερμοκρασία εισόδου του νερού είναι 27°C και η θερμοκρασία περιβάλλοντος 32°C.

Θα είναι επενδεδυμένος με έλασμα ανοξείδωτου χάλυβα 18/8 πάχους τουλάχιστον 1,5mm. Η άνω επιφάνειά του θα είναι διαμορφωμένη έτσι ώστε να αποφεύγεται ο διασκορπισμός του νερού στο δάπεδο και θα φέρει σχάρα αποχετεύσεως από ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα έχει δύο κρουνοί κρύου νερού βαρέως τύπου ορειχάλκινους νικελοχρωμέ, έναν που θα λειτουργεί με ωστήριο με τη πίεση ποτηριού με ελατήριο αυτόματης επαναφοράς και ένα τύπου πίδακα με κομβίο πίεσης για απ' ευθείας χρήση.

Θα έχει ενσωματωμένο ψυκτικό μηχάνημα ισχύος 1/5 ΡΗ ερμητικού τύπου με ενσωματωμένα όλα τα όργανα λειτουργίας, ελέγχου και ασφαλείας του. Ο ηλεκτροκινητήρας του θα είναι μονοφασικός 220 V/50 HZ.

Θα φέρει στόμιο λήψεως νερού και στόμιο αποχετεύσεως και θα συνδεθεί με τα αντίστοιχα δίκτυα μέσω λυόμενων συνδέσμων. Ειδικότερα η σύνδεση προς τα δίκτυα αποχετεύσεως θα γίνει με την παρεμβολή σιφωνίου και με τρόπο που να αποκλείεται η επιστροφή ακαθάρτων στον ψύκτη.

ΝΤΠ-04-03-01 Ηλεκτρικοί ταχυθερμαντήρες νερού

Οι ηλεκτρικοί ταχυθερμαντήρες θα είναι ελεύθερης ροής ή κλειστού κυκλώματος, ελάχιστης παροχής νερού 2,5 lt/min, σε θερμοκρασία 38°C και ελάχιστης ισχύος 4 kW.

Οι ηλεκτρικοί ταχυθερμαντήρες θα ανοίγουν με διακόπτη και θα ενεργοποιούνται αυτόματα όταν υπάρξει ζήτηση νερού. Όταν η ροή του νερού σταματήσει, θα γίνεται αυτόματη διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδοσίας από το πιεζοστατικό σύστημα της συσκευής. Η ροή του νερού θα είναι συνεχής, όταν απαιτείται.

Κάθε ταχυθερμαντήρας θα είναι εφοδιασμένος με θερμόμετρο, θερμοστάτη περιοχής μέχρι 90°C και θα έχει ισχυρή μόνωση που θα καλύπτεται από φύλλο λαμαρίνας με βαφή φούρνου. Η εγκατάστασή του θα γίνει επίτοιχα με στερέωση με μεταλλικά στηρίγματα που εκτονώνονται μέσα στον τοίχο.

ΝΤΠ-04-03-06-01 Αυτόματο πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης με δεξαμενή

1 Γενικά

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα αποτελείται από:

- από τις αντλίες ανυψώσεως πιέσεως
- το πιεστικό δοχείο
- τον ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοτήσεως και αυτοματισμού των αντλιών
- τα όργανα αυτόματης λειτουργίας και
- τις δικλείδες απομονώσεως των αντλιών, των δοχείων, τους συλλέκτες κλπ.
- τη δεξαμενή πόσιμου νερού

2 Αντλίες πιεστικού συγκροτήματος

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει τις αντλίες (και μία εφεδρική) παροχής και μανομετρικού όπως αναφέρεται στην μελέτη. Διευκρινίζεται ότι το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος μετριέται στην έξοδο του συγκροτήματος και όχι την κατάθλιψη των αντλιών.

Οι αντλίες μπορεί να είναι οριζόντιας ή κατακόρυφης διατάξεως.

Οι αντλίες θα είναι προϊόντα ειδικού εργοστασίου, οι δε αποδόσεις τους θα είναι εξακριβωμένες με εργαστηριακές μετρήσεις και θα δίνονται σε έντυπα του κατασκευαστή.

Οι αντλίες θα είναι φυγόκεντρες, απευθείας συζευγμένες, μέσω ελαστικού συνδέσμου, προς στεγανό ηλεκτροκινητήρα. Κάθε συγκρότημα θα είναι πάνω σε ενιαία μεταλλική βάση.

Οι αντλίες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για μεταφορά πόσιμου νερού συνηθισμένης θερμοκρασίας, κατάλληλα υπολογισμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να αποκλείει τη διάβρωση των φτερωτών και των σωμάτων τους, λόγω της εμφανίσεως του φαινομένου της σπηλαιώσεως (CAVITATION). Θα έχουν όσες βαθμίδες απαιτούνται.

Το σώμα κάθε αντλίας θα είναι "πολυμερές", θα αποτελείται δηλαδή από όμοια δακτυλιοειδή τμήματα, αντίστοιχα προς τις βαθμίδες της (εκτός από τις ακραίες) που θα προσαρμόζονται με σύσφιξη (με οδηγούς τρύπες και περαστές βίδες).

Το κέλυφος (σώμα) της αντλίας και τα οδηγά πτερύγια κάθε βαθμίδας θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο φαιό χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα. Ο άξονας της αντλίας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα στρέφεται πάνω σε έδρανα που θα στερεώνονται πάνω στις ακραίες βαθμίδες.

Τα έδρανα πρέπει να είναι "τριβείς ολισθήσεως" (κουζινέτα) ή "ένσφαιροι" (ρουλεμάν) διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών. Η περρωτή θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή ειδικό μπρούντζο.

Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με μηχανικούς στυπιοθλίπτες υψηλής ποιότητας, που θα μπορούν εύκολα να επιθεωρηθούν και να αποσυναρμολογηθούν για αντικατάσταση, από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό. Κάθε αντλία θα φέρει ακόμα διάταξη εξισορροπήσεως της υδραυλικής πιέσεως στον στυπιοθλίπτη της καταθλίψεως. Η φτερωτή κάθε αντλίας μαζί με τον άξονα θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και δεν θα εμφανίζει κρίσιμους αριθμούς στροφών στην περιοχή μέχρι του αριθμού στροφών κανονικής λειτουργίας.

Ο ηλεκτροκινητήρας, κάθε αντλίας, θα είναι στεγανός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός, για τάση 380 βολτ, 50 περιόδων και προστασίας IP54.

Η ισχύς του θα είναι κατά 20% τουλάχιστον πιο μεγάλη από την απαιτούμενη στον άξονα της αντλίας, όταν λειτουργεί κάτω από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας.

Κάθε αντλία θα έχει τους κρουνοί εξαιρισμού που χρειάζονται, καθώς και στόμια εκκενώσεως με πώμα ("τάπα"). Η σύνδεσή της προς τις σωληνώσεις θα είναι με φλάντζες, θα συνοδεύεται δε από τις κατάλληλες πρόσθετες φλάντζες.

Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από τα παρακάτω:

- Από τις εφεδρικές βαθμίδες φτερωτής και σώματος (οδηγά πτερύγια)
- Από δύο (2) πλήρεις σειρές ανταλλακτικών παρεμβυσμάτων.

3 Πιεστικό δοχείο μεμβράνης

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα περιλαμβάνει ένα πιεστικό δοχείο μεμβράνης (κλειστό δοχείο διαστολής) σύμφωνα με την μελέτη και τις προδιαγραφές της σχετικής παραγράφου.

4 Ηλεκτρικός πίνακας πιεστικού συγκροτήματος

Ο πίνακας αυτό θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα απομονώσεως και προστασίας των αντλιών, ως επίσης και τα όργανα αυτόματης λειτουργίας του συγκροτήματος. Ο πίνακας θα είναι προστασίας IP 54 και θα είναι εγκατεστημένος πάνω στην ίδια βάση με τις αντλίες του πιεστικού.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

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

- Στη γραμμή τροφοδοτήσεως κάθε αντλίας, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες (ή αυτόματο διακόπτη αέρα), αυτόματο διακόπτη εκκινήσεως (απευθείας η αστέρος - τριγώνου) όπως προδιαγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο των ηλεκτρικών, με θερμική προστασία, προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, κουμπιά εκκινήσεως - στάσεως, για την χειροκίνητη λειτουργία της αντλίας και συνδεσμολογίας τέτοιας ώστε να μπορεί να συνδεθεί προς διακόπτη χαμηλής στάθμης (ξηράς λειτουργίας). Επίσης θα περιλαμβάνει ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας - στάσεως.
- Επιλογικούς διακόπτες αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας των αντλιών.
- Όλα τα όργανα αυτοματισμού που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.
- μετατροπέα συχνότητας (Inverter).

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

5 Όργανα αυτοματισμού

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

Με τα όργανα αυτοματισμού θα επιτυγχάνονται τα παρακάτω:

- Αυτόματη διαδοχική εκκίνηση ή στάση των αντλιών με την αύξηση ή μείωση της ζήτησης. Αυτό θα επιτυγχάνεται μέσω αναλογικού πιεζοστάτη και βηματικού ελεγκτή ή άλλων παρόμοιων οργάνων.
- Ρύθμιση στοφών κινητήρα, ανάλογα με τις ανάγκες του δικτύου για τα συστήματα που λειτουργούν με Inverter.
- Προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία μέσω διακόπτη στάθμης.

6 Δικλείδες απομονώσεως κλπ.

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει και τα παρακάτω:

- Συλλέκτη αναρρόφησης και συλλέκτη καταθλίψεως των αντλιών από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή με κατάλληλη εσωτερική (εποξειδικές ρητίνες ή άλλη) και εξωτερική (μίνιο - λαδομπογιά ή άλλη) προστασία. Οι συλλέκτες θα έχουν φλαντζωτούς πυθμένες και υποδοχές φλαντζωτές ή με σπείρωμα (για τις κάτω των 2" διαμέτρους) για την σύνδεσή τους προς τα δίκτυα και αντλίες. Ο συλλέκτης καταθλίψεως θα έχει επίσης υποδοχείς για μανόμετρο και τις συνδέσεις προς τα πιεστικά δοχεία τους πιεζοστάτες κλπ. Επίσης θα προβλέπεται υποδοχή με κρουνό για την πλήρη εκκένωση του συγκροτήματος.
- Στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη κάθε αντλίας σφαιρικές δικλείδες ή συρταρωτές, ανάλογα με την διάμετρο, για την απομόνωσή της.
- Στην κατάθλιψη κάθε αντλίας αντεπίστροφη βαλβίδα ειδικού τύπου για πλήγματα (HYDROSTOP).

- Βάνα απομονώσεως κάθε πιεστικού δοχείου.
- Σωληνώσεις συνδέσεως των συλλεκτών προς τις αντλίες και τα πιεστικά δοχεία.

Από όσα περιγράφονται παραπάνω το πιεστικό συγκρότημα θα είναι πλήρες και αυτοδύναμο, ώστε, μετά την εγκατάστασή του, να μην απαιτείται για την λειτουργία του παρά μόνο η σύνδεσή του προς τα δίκτυα υδρεύσεως, ηλεκτρικής ενέργειας και κεντρικού ελέγχου.

7 Δεξαμενή νερού

Το πιεστικό συγκρότημα θα αναρροφά από δεξαμενή αποθήκευσης, ελάχιστου όγκου 1 m³. Η δεξαμενή θα είναι κατάλληλη για πόσιμο νερό και θα φέρει αντίστοιχη πιστοποίηση από διαπιστευμένο φορέα. Θα φέρει διάταξη αυτόματης πλήρωσης από το δίκτυο και διακόπτη ελέγχου ελάχιστης στάθμης.

ΝΤΠ-04-04- Εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων

ΝΤΠ-04-04-15-01 Συλλέκτης ελαφρών πετρελαιοειδών

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα στο δάπεδο και θα κατασκευασθεί από ανοξείδωτο χάλυβα ή χυτοσίδηρο ή κατάλληλο πλαστικό ανάλογα με την μελέτη.

Θα είναι κατάλληλης χωρητικότητας για την εξυπηρέτηση του αναμενόμενου φορτίου.

Θα έχει αναμονές για συνδέσεις στην είσοδό του και στην έξοδο κατάλληλης διαμέτρου. Θα φέρει θυρίδες επισκέψεως με κατάλληλα καπάκια.

ΝΤΠ-04-04-50-00 Δίκτυα ομβρίων

Το κατακόρυφο δίκτυο ομβρίων (υδρορροές) θα γίνει από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες με ραφή, βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) σύμφωνα με την σχετική προδιαγραφή των δικτύων ύδρευσης.

Οι κατακόρυφες υδρορροές συλλέγονται με δίκτυο από πλαστικό σωλήνα PVC κατάλληλο για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος και καταλήγουν στο δίκτυο ομβρίων της Πανεπιστημιούπολης.

ΝΤΠ-04-04-60-02 Υποδοχείς ομβρίων από αλουμίνιο

Θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, από αλουμίνιο, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δώματα. Θα έχουν διάταξη ρύθμισης του ύψους τους, και δακτύλιο στεγανοποίησης της στεγανωτικής μεμβράνης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα έχει δυνατότητα κατακόρυφης ή οριζόντιας εξόδου αναλόγως της θέσης που τοποθετείται.

Η τοποθέτηση και προσαρμογή τους θα γίνει με συνεργασία του υδραυλικού και του μονωτή. Πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής θα γίνουν όλες οι απαραίτητες δοκιμές στεγανότητας.

ΝΤΠ-04-05- Εγκαταστάσεις πυρόσβεσης

ΝΤΠ-04-05-02-01 Αυτόματο Σύστημα Καταιονισμού με νερό (Sprinkler)

1 Κεφαλές Καταιονισμού.

Θα είναι κατάλληλες για συστήματα υγρού τύπου και θα κοχλιώνονται στους σωλήνες των δικτύων.

Κάθε κεφαλή θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο, (επιχρωμιωμένη σε περίπτωση τοποθέτησης σε ψευδοροφή) και θα αποτελείται από το σώμα, τον ανακλαστήρα, τον αισθητήριο στοιχείο θερμότητας και τη βαλβίδα απελευθερώσεως του νερού.

Ο ανακλαστήρας θα επιτρέπει ικανοποιητική διανομή νερού πάνω από την προστατευόμενη επιφάνεια κάθε κεφαλής. Το αισθητήριο στοιχείο της θερμότητας θα είναι κατασκευασμένο από γυάλινο βολβό γεμάτο με υγρό υψηλού συντελεστή θερμικής διαστολής και το οποίο θα εξασκεί ικανή πίεση ώστε να σπάσει ο βολβός όταν η θερμοκρασία του αέρα στο χώρο φθάσει στην προκαθορισμένη τιμή της. Έτσι ελευθερώνεται η οπή διέλευσης του νερού και αρχίζει η αυτόματη κατάσβεση.

Οι κεφαλές θα διεγείρονται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος γίνει ίση ή μεγαλύτερη από 68°C. Οι κεφαλές καταιονισμού θα είναι προϊόν εγκεκριμένου τύπου αναγνωρισμένων Ευρωπαϊκών ή Αμερικανικών εργαστηρίων (UL, FM, LPC, VDS).

2 Διακόπτης ροής

Ο διακόπτης ροής θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε εγκατάσταση sprinkler τύπου υγρού σωλήνα και θα ανιχνεύει την ροή του νερού στο σωλήνα τροφοδότησης των κεφαλών.

Ο διακόπτης θα είναι συνδεδεμένος με αυτοματισμό χρονικής καθυστέρησης ώστε να μη μεταδίδονται σήματα συναγερμού από απότομη, στιγμιαία αύξηση της πίεσης του νερού που ενδεχομένως θα προκαλούσε και ροή του νερού. Ο χρόνος καθυστέρησης θα είναι ρυθμιζόμενος στην περιοχή από 0 έως 30 s.

Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για πιέσεις μέχρι 16 at και θα φέρει γλωσσίδα από μη διαβρούμενο υλικό, που τοποθετείται μέσα στο σωλήνα εγκατάστασης του διακόπτη, η οποία κινείται από τη ροή του νερού και ενεργοποιεί ένα ενσωματωμένο μικροδιακόπτη και στη συνέχεια το μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης. Μετά τον προκαθορισμένο χρόνο καθυστέρησης και εφ' όσον συνεχίζεται η ροή του νερού ο μικροδιακόπτης θα δίνει σήμανση ροής νερού.

3 Βάνα συναγερμού υγρού τύπου

Η βάνα συναγερμού θα είναι κατάλληλη για δίκτυο πυρόσβεσης τύπου υγρών σωλήνων και έχει σκοπό την ομαλή λειτουργία του συστήματος συναγερμού όταν αρχίσει να περνά νερό από τις σωληνώσεις. Το σώμα της βάνας θα είναι από χυτοσίδηρο και τα κινούμενα μέρη της θα είναι ανάλογα από μπρούτζο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Η βάνα θα φέρει κλαπέτο και θα συνοδεύεται από διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως με διακόπτη πίεσεως, δευτερεύουσα βάνα, μανόμετρα, γωνιακή βάνα, σφαιρική βάνα, τεμάχιο αλλαγής διαμέτρου

σωλήνα, μικροεξαρτήματα κ.λ.π.

Η βάνα θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση με 12 atm, η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 atm. Η παροχή νερού στην οποία θα δίνεται σήμα συναγερμού δεν θα ξεπερνά το 50 lt/min.

ΝΤΠ-04-05-03-03 Αντλητικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης κατά ΕΛΟΤ EN 12845.

1 Γενικά.

Το αντλητικό πυροσβεστικό συγκρότημα θα είναι πλήρως αυτόματη συμπαγής εγκατάσταση για σκοπούς πυρόσβεσης κατά ΕΛΟΤ EN 12845. Θα περιλαμβάνει:

- 2 αντλίες με οριζόντιο πλαίσιο βάσης - EN 733 - με λυόμενο σύνδεσμο, η μία με ηλεκτροκινητήρα και η άλλη με πετρελαιοκινητήρα και,
- Πολυβάθμια ηλεκτρική αντλία Jockey,
- Δοχείο διαστολής μεμβράνης
- Έναν ηλεκτρικό πίνακα ανά αντλία, εξοπλισμένο με ελεγκτή Smart Controller και στερεωμένο σε ανθεκτική βάση στήριξης.
- Ένα ηλεκτρικό πίνακα για την αντλία Jockey.
- Στήριγμα ρυθμιζόμενου ύψους για τον διανομέα εξόδου,
- Ειδικό πλαίσιο βάσης για τον πετρελαιοκινητήρα, μέσω του οποίου θα μειώνεται σημαντικά η μετάδοση κραδασμών,
- Ένα κύκλωμα με διπλό πρεσοστάτη, μανόμετρο, δικλείδα αντεπιστροφής, βαλβίδα για την αυτόματη εκκίνηση της κύριας και της εφεδρικής αντλίας. Θα έχει επί πλέον προστασία ώστε να μην τίθεται σε λειτουργία από μη εξουσιοδοτημένα άτομα.
- Τα καλώδια είναι πλήρως καλυμμένα μέσα στην κατασκευή και πλήρως προστατευμένα από κραδασμούς και κοψίματα.
- Προστασία έναντι υπερθέρμανσης της κύριας αντλίας σε περίπτωση μηδενικής παροχής.
- Δεξαμενή καυσίμου με αισθητήρα στάθμης πλήρωσης και επαρκή χωρητικότητα για εξάωρη αυτόνομη λειτουργία καθώς και 2 μπαταρίες στο πλαίσιο βάσης και φορτιστές στον ηλεκτρικό πίνακα.
- Ανεξάρτητο αντικραδασμικό πλαίσιο βάσης για την αντλία πετρελαιοκινητήρα.
- όλο τον υπόλοιπο απαραίτητο εξοπλισμό (συλλέκτες, βάνες, αντεπίστροφες βαλβίδες, φίλτρα, αντικραδασμικά, πιεζοστάτες, μανόμετρα πλωτηροδιακόπτες, αν απαιτείται αντιπληγματικό κώδωνα, διακόπτη ροής κλπ.), για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.
- Θα αποτελεί σταθερή κατασκευή από εξαρτήματα ειδικού προφίλ με εγκοπές κατάλληλες για μεταφορά με περνοφόρο όχημα και γάντζους, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη, ασφαλής μεταφορά.

2 Χαρακτηριστικά αντλιών - μέθοδος επιλογής.

Η καμπύλη της αντλίας πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του EN12845 για αντλίες πυρόσβεσης. Ενδεικτικά και όχι αποκλειστικά αναφέρουμε:

- Η αντλία πρέπει να έχει μια σταθερή καμπύλη $H(Q)$, δηλαδή μια καμπύλη στην οποία η μέγιστη πίεση και η πίεση μηδενικής παροχής να συμπίπτουν και η συνολική πίεση να μειώνεται συνεχώς με την αύξηση της παροχής (μονότονα φθίνουσα καμπύλη).
- Η αντλία αποδίδει το 140% της παροχής σχεδιασμού, σε πίεση ίση με το 70% της πίεσης σχεδιασμού.

Η ονομαστική λειτουργία της αντλίας πρέπει να είναι συνάρτηση της καμπύλης της υδραυλικά δυσμενέστερης επιφάνειας. Μετρούμενη στη διάταξη δοκιμών του προμηθευτή, η αντλία πρέπει να αποδίδει πίεση τουλάχιστόν 0,5 bar υψηλότερη από την απαιτούμενη για την υδραυλικά δυσμενέστερη περιοχή. Η αντλία πρέπει επίσης να έχει την ικανότητα αποδίδει τις παροχές και πιέσεις της υδραυλικά ευγενέστερης περιοχής σε όλες τις στάθμες ύδατος της πηγής υδροδότησης.

3 Ηλεκτρικός πίνακας για εγκαταστάσεις πυρόσβεσης κατά EN 12845.

Ηλεκτρικός πίνακας ενσωματωμένος σε περίβλημα από χαλύβδινο έλασμα, με βαθμό προστασίας IP54.

Θα φέρει μονάδα ελέγχου υψηλής ποιότητας με ιδιαίτερα εύκολη λειτουργία, με οθόνη LCD συμβόλων, με απλή πλοήγηση μέσω μενού και περιστρεφόμενο διακόπτης για τη γρήγορη ρύθμιση των παραμέτρων. Μονάδα ελέγχου και ρύθμισης σε ετοιμότητα επικοινωνίας για την επιτήρηση της λειτουργίας του συστήματος.

Εγκατάσταση έτοιμα καλωδιωμένη για σύνδεση και συναρμολογημένη με σωλήνωση στο βασικό πλαίσιο.

Πρόσθετο κείμενο για την πίεση προσαγωγής:

Μέγιστη πίεση λειτουργίας 12 bar.

Παροχή σύμφωνα με την μελέτη.

Ρύθμιση συστήματος έως και 750 m³/h (208 l/s) ανά κύρια αντλία.

3.1 Πίνακας κίνησης και αυτοματισμού για κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία

3.1.1 Εξοπλισμός

Πλήρως ηλεκτρονική κεντρική μονάδα ελέγχου, ενσωματωμένη σε ένα βαμμένο χαλύβδινο περίβλημα, βαθμός προστασίας IP54, διατάξεις ελέγχου και προβολής στην μπροστινή πόρτα

3.1.2 Χαρακτηριστικά και λειτουργίες:

Ο σχεδιασμός της μονάδας ελέγχου εξαρτάται από την ισχύ της συνδεδεμένης αντλίας (εκκίνηση μέσω DOL ή ενεργοποίηση αστέρα/τριγώνου). Η συσκευή περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Γενικός διακόπτης: Για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του ηλεκτρικού πίνακα. (Σε περίπτωση μη εξουσιοδοτημένης χρήσης αν προκληθεί πυρκαγιά)
- Οθόνη: Οθόνη χειρισμού και προβολής που έχει ενσωματωθεί στην πόρτα του ηλεκτρικού πίνακα.

Προβάλλει τα δεδομένα λειτουργίας και την κατάσταση λειτουργίας της αντλίας και της μονάδας ελέγχου και ρύθμισης μέσω ενός συνδυασμού συμβόλων και αριθμητικών κωδικών. Η επιλογή των μενού και η καταχώρηση τιμών στις παραμέτρους γίνεται με το κόκκινο κουμπί

- Μικροεπεξεργαστής με Soft-PLC: PLC μικροεπεξεργαστή (Soft-PLC), που υλοποιείται μέσω του προγραμματισμού, του τροφοδοτικού και της καλωδίωσης Ε/Α. Ο προγραμματισμός εξαρτάται από το σύστημα και την εγκατάσταση sprinkler.
- Ενδείξεις: Οι λυχνίες ένδειξης Longlife σηματοδοτούν την ετοιμότητα και τη λειτουργία της αντλίας, την ενεργοποίηση του πρεσοστάτη και του πλωτηροδιακόπτη, μια εσφαλμένη εκκίνηση, ένα συγκεντρωτικό σφάλμα, τη χειροκίνητη εκκίνηση και το χειροκίνητο σταμάτημα
- Πλήκτρα: Πλήκτρα πίεσης για τη χειροκίνητη εκκίνηση και το χειροκίνητο σταμάτημα, τη δοκιμή λυχνιών και την επιβεβαίωση συναγερμών και μηνυμάτων προειδοποίησης
- Ασφάλεια: Προστατευτικές ασφάλειες, που ανέχονται το ρεύμα εκκίνησης για 20 s
- Εκκίνηση κινητήρα: Ρελέ ενεργοποίησης για την απευθείας ενεργοποίηση, έως 22 kW, σε περίπτωση μεγαλύτερης ισχύος εκκίνηση μέσω ενεργοποίησης αστέρα/τριγώνου
- Προστασία κινητήρα: Μόνο για τη σηματοδότηση
- Επιτήρηση της τροφοδοσίας νερού: Μέσω ενός πλωτηροδιακόπτη, έτσι ώστε η στάθμη νερού να βρίσκεται πάντα τουλάχιστον στα 2/3 της δεξαμενής προσαγωγής
- Επιτήρηση ισχύος: Ηλεκτρική τροφοδοσία και ισχύς της αντλίας
- Συγκεντρωτική αναφορά σημάτων: Όλων των ειδών τα σφάλματα προβάλλονται σε έναν κοινό δείκτη σφαλμάτων
- Μεμονωμένη αναφορά σημάτων: Μέσω ενός μεμονωμένου δείκτη σφαλμάτων προβάλλεται το σημαντικότερο μήνυμα σφάλματος.
- Μηνύματα και επιβεβαίωση σφαλμάτων: Όλα τα μηνύματα σφάλματος εμφανίζονται μέσω των λυχνιών LED, απεικονίζονται στην οθόνη με κωδικούς σφαλμάτων και πρέπει να επιβεβαιωθούν

3.1.3 Λογισμικό:

- Προγραμματίζεται εργοστασιακά για την πλήρως αυτόματη λειτουργία
- Πληροφορίες για την τάση, την ένταση ρεύματος και την ισχύ της αντλίας
- Πλοήγηση μενού με χρήση συμβόλων

3.1.4 Πρότυπα

- Σταθερές εγκαταστάσεις πυρόσβεσης - Αυτόματες εγκαταστάσεις sprinkler (EN 12845), Μέρος σχετικά με τις αντλίες με ηλεκτροκινητήρα
- Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανημάτων (EN 60204-1)
- Συνδυασμοί ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (EN 61439-1 και EN 61439-2)
- ΗΜΣ - Αντοχή σε παρεμβολές για βιομηχανικές περιοχές (EN 61000-6-2)

- ΗΜΣ - Εκπομπή παρεμβολών για κατοικήσιμους χώρους, επαγγελματικούς χώρους και μικρές επιχειρήσεις (EN 61000-6-3)

3.1.5 Περιγραφή λειτουργίας:

Η μονάδα θα μπορεί να ελέγξει αντλίες με ηλεκτροκινητήρα, οι αισθητήρες για τη διαχείριση της αντλίας και το επίπεδο πληροφοριών. Η μονάδα ελέγχεται μέσω ενός μικροεπεξεργαστή με Soft-PLC. Αυτή χρησιμοποιείται για τον έλεγχο και τη ρύθμιση των απαιτούμενων λειτουργιών των πιεστικών συγκροτημάτων για τη τροφοδοσία νερού πυρόσβεσης κατά το EN 12845 για δοκιμές και κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης sprinkler.

Το ηλεκτρονικό κύκλωμα λειτουργίας για τη μονάδα πυρόσβεσης βασίζεται στη διαδοχική βαθμονόμηση του πρεσοστάτη κατά την εκκίνηση της αντλίας.

Αν ζητηθεί μια μεγάλη ποσότητα νερού λόγω του ανοίγματος ενός ή περισσότερων κυκλωμάτων ή λόγω ενός ελαττωματικού sprinkler, τότε η πίεση στο σύστημα μειώνεται. Κατόπιν, ο ελεγκτής SC-Fire εκκινεί την κύρια αντλία. Αν δεν ενεργοποιείται η κύρια ηλεκτρική αντλία σε συστήματα με περισσότερες αντλίες (π.χ λόγω προβλημάτων στην ηλεκτρική τροφοδοσία), ο πρεσοστάτης της εφεδρικής αντλίας ενεργοποιείται λόγω της μείωσης της πίεσης και η αντλία εκκινείται. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και δύο ή περισσότερες ηλεκτρικές αντλίες. Μόλις συνδεθεί το κύκλωμα sprinkler ή η βάνα φραγής, μέσω της οποίας γίνεται η τροφοδοσία των κεφαλών sprinkler, στο σύστημα δημιουργείται η πίεση συντήρησης. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να πιεστεί το πλήκτρο στοπ στη μονάδα SC-Fire, για να σταματήσει η κύρια και η εφεδρική αντλία.

3.2 Πίνακας κίνησης και αυτοματισμού για κύρια πετρελαιοκίνητη αντλία

3.2.1 Υλικός εξοπλισμός

Πλήρως ηλεκτρονική κεντρική μονάδα ελέγχου, ενσωματωμένη σε ένα βαμμένο χαλύβδινο περίβλημα, βαθμός προστασίας IP54, διατάξεις ελέγχου και προβολής στην μπροστινή πόρτα

3.2.2 Χαρακτηριστικά και λειτουργίες:

Ο σχεδιασμός της μονάδας ελέγχου εξαρτάται από την ισχύ της συνδεδεμένης αντλίας. Η συσκευή περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Γενικός διακόπτης: Για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του ηλεκτρικού πίνακα. (Σε περίπτωση μη εξουσιοδοτημένης χρήσης αν προκληθεί πυρκαγιά)
- Οθόνη: Οθόνη χειρισμού και προβολής που έχει ενσωματωθεί στην πόρτα του ηλεκτρικού πίνακα. Προβάλλει τα δεδομένα λειτουργίας και την κατάσταση λειτουργίας της αντλίας και της μονάδας ελέγχου και ρύθμισης μέσω ενός συνδυασμού συμβόλων και αριθμητικών κωδικών. Η επιλογή των μενού και η καταχώρηση τιμών στις παραμέτρους γίνεται με το κόκκινο κουμπί
- Μικροεπεξεργαστής με Soft-PLC: PLC μικροεπεξεργαστή (Soft-PLC), που υλοποιείται μέσω του προγραμματισμού, του τροφοδοτικού και της καλωδίωσης Ε/Α. Ο προγραμματισμός εξαρτάται από το σύστημα και την εγκατάσταση sprinkler.
- Ενδείξεις: Λυχνίες ένδειξης Longlife, που σηματοδοτούν τα παρακάτω: Ετοιμότητα της αντλίας, λειτουργία της αντλίας, ενεργοποίηση του πρεσοστάτη, ενεργοποίηση του πλωτηροδιακόπτη,

απενεργοποίηση της αυτόματης λειτουργίας, απενεργοποίηση της θέρμανσης κινητήρα, συναγερμός θερμοκρασίας, συναγερμός πίεσης λαδιού, εσφαλμένη εκκίνηση, συναγερμός ιμάντα, χαμηλή στάθμη καυσίμου, συγκεντρωτικό σφάλμα, χειροκίνητο στοπ

- Πλήκτρα: Πλήκτρο πίεσης για το χειροκίνητο σταμάτημα, τη μπαταρία εκκίνησης Α, τη μπαταρία εκκίνησης Β, τη δοκιμή λυχνιών και την επιβεβαίωση συναγερμών και μηνυμάτων προειδοποίησης · Ασφάλεια: Προστατευτικές ασφάλειες για τη θέρμανση και το φορτιστή μπαταριών στον ηλεκτρικό πίνακα
- Εκκίνηση κινητήρα: Αυτόματη διαδικασία εκκίνησης με 6 προσπάθειες εκκίνησης μέσω δύο ανταλλάξιμων μπαταριών ή απευθείας μέσω του πλήκτρου εκκίνησης στο μπροστινό κάλυμμα · Προστασία κινητήρα: Επιτήρηση των τυπικών παραμέτρων λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα (θερμοκρασία, πίεση λαδιού κλπ.) χωρίς διακοπή
- Επιτήρηση της τροφοδοσίας νερού: Μέσω ενός πλωτηροδιακόπτη, έτσι ώστε η στάθμη νερού να βρίσκεται πάντα τουλάχιστον στα 2/3 της δεξαμενής προσαγωγής
- Επιτήρηση της ηλεκτρικής τροφοδοσίας: Μήνυμα σφάλματος στο φορτιστή μπαταριών σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας
- Συγκεντρωτική αναφορά σημάτων: Όλων των ειδών τα σφάλματα προβάλλονται σε έναν κοινό δείκτη σφαλμάτων
- Μεμονωμένη αναφορά σημάτων: Τα σημαντικά μεμονωμένα σφάλματα προβάλλονται μέσω των λυχνιών μεμονωμένου σφάλματος
- Μηνύματα και επιβεβαίωση σφαλμάτων: Όλα τα μηνύματα σφάλματος εμφανίζονται μέσω των λυχνιών LED, απεικονίζονται στην οθόνη με κωδικούς σφαλμάτων και πρέπει να επιβεβαιωθούν

3.2.3 Λογισμικό:

Προγραμματίζεται εργοστασιακά για την πλήρως αυτόματη λειτουργία

Πληροφορίες σχετικά με τις στροφές κινητήρα, την τάση φόρτισης και το ρεύμα φόρτισης.

Πλοήγηση μενού με χρήση συμβόλων

3.2.4 Πρότυπα

- Σταθερές εγκαταστάσεις πυρόσβεσης - Αυτόματες εγκαταστάσεις sprinkler (EN 12845), Μέρος σχετικά με τις αντλίες με πετρελαιοκινητήρα
- Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανημάτων (EN 60204-1)
- Συνδυασμοί ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (EN 61439-1 και EN 61439-2)
- ΗΜΣ - Αντοχή σε παρεμβολές για βιομηχανικές περιοχές (EN 61000-6-2)
- ΗΜΣ - Εκπομπή παρεμβολών για κατοικήσιμους χώρους, επαγγελματικούς χώρους και μικρές επιχειρήσεις (EN 61000-6-3)

3.2.5 Περιγραφή λειτουργίας:

Η μονάδα θα μπορεί να ελέγξει αντλίες με πετρελαιοκινητήρα, οι αισθητήρες για τη διαχείριση της αντλίας και το επίπεδο πληροφοριών. Η μονάδα ελέγχεται μέσω ενός μικροεπεξεργαστή με Soft-PLC. Αυτή

χρησιμοποιείται για τον έλεγχο και τη ρύθμιση των απαιτούμενων λειτουργιών των πιεστικών συγκροτημάτων για τη τροφοδοσία νερού πυρόσβεσης κατά το EN 12845 για δοκιμές και κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης sprinkler.

Το ηλεκτρονικό κύκλωμα λειτουργίας για τη μονάδα πυρόσβεσης βασίζεται στη διαδοχική βαθμονόμηση του πρεσοστάτη κατά την εκκίνηση της αντλίας.

Αν ζητηθεί μια μεγάλη ποσότητα νερού λόγω του ανοίγματος ενός ή περισσότερων κυκλωμάτων ή λόγω ενός ελαττωματικού sprinkler, τότε η πίεση στο σύστημα μειώνεται. Κατόπιν, ο ελεγκτής SC-Fire εκκινεί την κύρια αντλία πετρελαιοκινητήρα. Μόλις συνδεθεί το κύκλωμα sprinkler ή η βάνα φραγής, μέσω της οποίας γίνεται η τροφοδοσία των κεφαλών sprinkler, δημιουργείται πάλι η πίεση συστήματος. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να πιεστεί το πλήκτρο στοπ στη μονάδα, για να σταματήσει η αντλία.

3.3 Πίνακας κίνησης και αυτοματισμού για αντλία Jockey με ηλεκτροκινητήρα

3.3.1 Υλικός εξοπλισμός

Πλήρως ηλεκτρομηχανική μονάδα ελέγχου, ενσωματωμένη σε ένα βαμμένο χαλύβδινο περίβλημα, βαθμός προστασίας IP54, συστήματα ελέγχου και πλήκτρα στη μπροστινή πόρτα

3.3.2 Χαρακτηριστικά και λειτουργίες

Ο σχεδιασμός της μονάδας ελέγχου εξαρτάται από την ισχύ της συνδεδεμένης αντλίας. Η συσκευή περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Γενικός διακόπτης: Για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του ηλεκτρικού πίνακα
- Ενδείξεις: Λυχνίες ένδειξης Longlife, που σηματοδοτούν την ετοιμότητα και τη λειτουργία της αντλίας και το συγκεντρωτικό σφάλμα
- Διακόπτης: Περιστρεφόμενος διακόπτης για τη ρύθμιση της χειροκίνητης ή της αυτόματης λειτουργίας
- Ασφάλεια: Προστατευτικές ασφάλειες για τη θέρμανση και το φορτιστή μπαταριών στον ηλεκτρικό πίνακα
- Εκκίνηση κινητήρα: Απευθείας επαφείας
- Προστασία κινητήρα: Διακόπτης για προστασία ενάντια στα βραχυκυκλώματα και τα υπερβολικά φορτία
- Μεμονωμένη αναφορά σημάτων: Μήνυμα σφάλματος κινητήρα (βραχυκύκλωμα, υπερβολικό φορτίο) -Μηνύματα και επιβεβαίωση σφαλμάτων: Το μήνυμα σφάλματος κινητήρα υποδεικνύεται από τις αντίστοιχες LED. Η επιβεβαίωση γίνεται κατά την επανεκκίνηση του προστατευτικού διακόπτη κινητήρα. Ανταποκρίνεται στα παρακάτω πρότυπα:
- Σταθερές εγκαταστάσεις πυρόσβεσης - Αυτόματες εγκαταστάσεις sprinkler (EN 12845), Μέρος σχετικά με τις αντλίες Jockey
- Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανημάτων (EN 60204-1)
- Συνδυασμοί ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (EN 61439-1 και EN 61439-2)

- ΗΜΣ - Αντοχή σε παρεμβολές για βιομηχανικές περιοχές (EN 61000-6-2)
- ΗΜΣ - Εκπομπή παρεμβολών για κατοικήσιμους χώρους, επαγγελματικούς χώρους και μικρές επιχειρήσεις (EN 61000-6-3)

3.3.3 Περιγραφή λειτουργίας

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για έλεγχο αντλίας Jockey με ηλεκτροκινητήρα και αισθητήρες κατά το πρότυπο EN 12845 και μάλιστα για δοκιμές ή κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης sprinkler.

Το ηλεκτρονικό κύκλωμα λειτουργίας για τη μονάδα πυρόσβεσης βασίζεται στη διαδοχική βαθμονόμηση του πρεσοστάτη κατά την εκκίνηση της αντλίας.

Η αντλία Jockey που χρησιμοποιείται για την αύξηση πίεσης εκκινείται πρώτη και διασφαλίζει την πλήρωση του συστήματος με νερό και τη διατήρησή του υπό πίεση. Αυτή η αντλία ενεργοποιείται σε περίπτωση πτώσης της πίεσης στο σύστημα. Ο έλεγχος εκκίνησης και διακοπής γίνεται μέσω ενός σωστά βαθμονομημένου πρεσοστάτη.

3.4 Άλλα χαρακτηριστικά

3.4.1 Γενικά

- Μέγιστη θερμοκρασία υγρού: 50 °C
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 40 °C
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10 bar
- Αριθμός ηλεκτροκινητήρων: 1
- Αριθμός πετρελαιοκινητήρων: 1
- Αριθμός αντλιών Jockey: 1
- Βαθμός προστασίας: IP 54

3.4.2 Υλικά κατασκευής

- Πλαίσιο βάσης: Steel galvanized
- Συγκεντρωτική σωλήνωση: Painted steel
- Δαχτυλίδια φθοράς: Μπρούντζος (CuSn5Pb20)
- Άξονας κινητήρα: 1.4057
- Κέλυφος αντλίας: EN-GJL-250
- Πτερωτή: 1.4408 [AISI316]

3.4.3 Ηλεκτροκίνητη αντλία

- Σύνδεση ηλεκτρικού δικτύου: 400 V, 50 Hz
- Κατηγορία μόνωσης: F
- Απόδοση κινητήρα: IE2

3.4.4 Πετρελαιοκίνητη αντλία

Τρόπος Ψύξης: Radiator water/air

3.4.5 Jockey pump

- Σύνδεση ηλεκτρικού δικτύου: 400 V, 50 Hz
- Αεροφυλάκιο: 20 l
- Πτερωτή και άξονας κινητήρα: 1.4301
- Κέλυφος αντλίας: EN-GJL-250
- O-ring: EPDM

3.5 Δεξαμενή Νερού.

ΝΤΠ-04-05-10-01 Δίδυμη Τροφοδότηση από Οχήματα Π.Υ.

Για να εξασφαλισθεί στην εγκατάσταση ή επάρκεια νερού σε περίπτωση πυρκαγιάς προβλέπεται η τροφοδότηση της, εκτός από την δεξαμενή νερού (πρωτεύουσα τροφοδότηση) και από τα πυροσβεστικά οχήματα, δηλαδή με ανεξάρτητη τροφοδότηση (δευτερεύουσα τροφοδότηση).

Για το σκοπό αυτό προβλέπεται, στη θέση που φαίνεται στα σχέδια, η εγκατάσταση ορειχάλκινης πλάκας, η οποία θα φέρει δυο εισόδους με ταχυσυνδέσμους τύπου Storz, συνδέσεως των σωλήνων των πυροσβεστικών οχημάτων, που θα κλείνουν με καπάκια, διαμέτρου 2½ in και στην οποία θα αναγράφονται με ανάγλυφα γράμματα οι λέξεις: "ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ". Τα καπάκια θα συγκρατούνται στην πλάκα με τη βοήθεια αλυσίδων.

Τα υδροστόμια θα έχουν βαλβίδα για την αυτόματη αποστράγγιση και θα συνδεθούν προς το δίκτυο πυροσβέσεως με σωλήνα 4 in, όπου θα υπάρχει αντεπιστροφή βαλβίδα 4 in.

Τα υδροστόμια μετά την τοποθέτησή τους θα βαφούν με κόκκινο χρώμα.

ΝΤΠ-04-05-11-21 Σύστημα Αυτόματης Κατάσβεσης

1 Γενικά

Το Σύστημα Αυτόματης Κατάσβεσης με αέριο αποτελείται από:

- Μέσο κατάσβεσης
- Φιάλη ή φιάλες αποθήκευσης
- Σύστημα εκτόξευσης του κατασβεστικού μέσου
- Δίκτυο σωληνώσεων
- Ακροφύσια εκτόξευσης

2 Μέσο κατάσβεσης

Ως μέσο κατάσβεσης θα χρησιμοποιηθεί υλικό με την εμπορική ονομασία NOVEC™ 1230 και όχι κάποιο

άλλο υλικό που θα έχει παρόμοιο χημικό τύπο ή ονομασία. Θα πρέπει να τοποθετείται σε υγρή μορφή εντός των φιαλών αποθήκευσης και πρεσάζεται σε 24,8 bar (360 psi) στους 20°C.

Χημική σύσταση - CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂ ή αντίστοιχο υλικό

Οι φιάλες πρέπει να φέρουν όργανα ελέγχου της ποσότητας του αποθηκευμένου υλικού και δεν θα πρέπει να απαιτείται αποσύνδεση από το δίκτυο διανομής για τον προσδιορισμό του.

Όλες οι φιάλες πρέπει να είναι βαμμένες με κόκκινο χρώμα. Επίσης θα πρέπει να φέρουν ειδική επιγραφή, όπου θα αναγράφεται το εργοστάσιο κατασκευής, το είδος και η ποσότητα του αποθηκευμένου υλικού.

3 Σύστημα εκτόξευσης του κατασβεστικού μέσου

Οι βαλβίδες πρέπει να είναι αντιδιαβρωτικού αδιαπέραστου τύπου, κατασκευασμένες από ορείχαλκο. Η εγκατάστασή τους θα πρέπει να γίνει με βάση την υπολογισμένη πίεση. Οι βαλβίδες θα είναι απόλυτα προφυλαγμένες κατά την μεταφορά και εγκατάστασή τους με ειδικό κάλυμμα. Η σύνδεσή τους σε συλλέκτη θα πρέπει γίνεται μέσω εύκαμπτου σωλήνα υψηλής πίεσης και αντεπιστροφής βαλβίδας.

Ανάλογα με την εγκατάσταση, πρέπει να υπάρχει μία σειρά από διαθέσιμους ενεργοποιητές βαλβίδων, ηλεκτρικούς στο 24Vdc, χειροκίνητους ή πνευματικούς.

Όλες οι βαλβίδες πρέπει να είναι αποσπώμενου τύπου για ασφαλή εγκατάσταση και εύκολη συντήρηση.

Οι ηλεκτρικοί ενεργοποιητές των βαλβίδων πρέπει να λειτουργούν με 24Vdc και θα πρέπει να συνδέονται απευθείας στην βαλβίδα της φιάλης. Εάν απαιτείται η εκκένωση περισσότερων της μίας κεφαλής, θα πρέπει να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί «κύρια προς δευτερεύουσα» συνδεσμολογία (master/slave).

4 Δίκτυο σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων θα πρέπει να κατασκευαστεί από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες χωρίς ραφές (Schedule 40), οι οποίοι πρέπει να βαφτούν με κόκκινο χρώμα μετά την εγκατάσταση και τις δοκιμές του συστήματος. Ανάλογου τύπου (3000Lb) πρέπει να είναι και τα πάσης φύσης εξαρτήματα του δικτύου (γωνίες, ταφ κ.ο.κ).

5 Ακροφύσια εκτόξευσης

Τα ακροφύσια κατάκλυσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή ορειχάλκινα, και θα πρέπει να προορίζονται ειδικά για προσαρμογή στο σύστημα κατάσβεσης, κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή ορείχαλκο, τεσσάρων κατευθύνσεων.

Το μέγεθος του ακροφυσίου θα είναι κατάλληλο για την εκτόξευση της συνολικής ποσότητας σε χρόνο < 10 s.

6 Λοιπά

Ολόκληρος ο συμπληρωματικός εξοπλισμός, που πρόκειται να εγκατασταθεί, πρέπει να είναι πιστοποιημένος από ανεξάρτητο εργαστήριο.

ΝΤΠ-04-07- Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού

ΝΤΠ-04-07-01-03 Εύκαμπτοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής

Κάθε τμήμα εύκαμπτου αεραγωγού προσαγωγής θα αποτελείται από δύο εύκαμπτους ομοκεντρικούς αγωγούς κατασκευασμένους από "πτυχωτό" αλουμίνιο με ενδιάμεση μόνωση από πάπλωμα υαλοβάμβακα.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι άκαυστα, άοσμα, απρόσβλητα από μύκητες και βακτηρίδια. Ο αεραγωγός θα αποτελεί άκαυστο στοιχείο και θα πληροί από της πλευράς αυτής (του άκαυστου) τους όρους των Κανονισμών DIN 4102 B1.4.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας του θα είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να προκαλεί την μικρότερη δυνατή πρώτη πίεσης του αέρα που διέρχεται από αυτόν σε σύγκριση με τους μεταλλικούς αεραγωγούς με λεία επιφάνεια.

Η όλη διαμόρφωση και κατασκευή του αεραγωγού θα είναι τέτοια ώστε θα εξασφαλίζει τη διατήρηση της τελείως κυκλικής μορφής της εγκάρσιας διατομής του αεραγωγού κατά τις καμπυλώσεις και γενικά τις αλλαγές κατευθύνσεως του γεωμετρικού άξονος του αεραγωγού. Θα μπορούν να λυγίσουν με ακτίνα κάμψης εσωτερική ίση με την μισή διάμετρό τους χωρίς να παρουσιάσουν μηχανική βλάβη ή ζάρες (πτυχές) με βάθος μεγαλύτερο από το 3% της διαμέτρου τους.

Η εσωτερική επιφάνεια των εύκαμπτων αεραγωγών θα αποκλείει την αποκόλληση υλικού και τη μεταφορά του από το ρεύμα του αέρα. Θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας 0° έως 80°C με εγγυημένη στεγανότητα μέχρι πίεση λειτουργίας 38 mmWG και ταχύτητα 10 m/sec.

Η μόνωσή τους θα έχει το κατάλληλο πάχος (τουλάχιστον 20 mm) ώστε να αποκλείει το σχηματισμό δρόσου στην εξωτερική τους επιφάνεια, με συνθήκες περιβάλλοντος θερμοκρασίας 24°C και σχετική υγρασίας 50% και θερμοκρασία διερχόμενου αέρα 10°C.

Θα μπορούν εύκολα να κοπούν στο απαιτούμενο μήκος επιτόπου του έργου. Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών και τις μονάδες ή τα PLENUM μέσω ειδικών υποδοχών (κολάρων αρσενικών) που θα σφίγγονται με εξωτερικούς σφικτήρες και θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία.

Θα εξασφαλίζουν ηχοαπορροφητικότητα τουλάχιστον 15 DB, για διαμέτρους 100 mm μέχρι 250 mm και μήκος τετραπλάσιο της διαμέτρου τους σε ευθεία, στη ζώνη συχνοτήτων 125 μέχρι 4.000 HZ.

ΝΤΠ-04-07-01-04 Αεραγωγοί από σωλήνες PVC

Οι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό P.V.C 100 κατά V.S.M 18332 - 75 και Π.Τ.Π. "Α"/ΥΠ.Δ.Ε. Οι διαστάσεις τους θα είναι σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί:

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)	Βάρος (kg/m)
250	3,1	243,8	3,70
315	3,9	307,2	5,75

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)	Βάρος (kg/m)
355	4,4	346,2	7,33
400	5,0	390,0	9,30
450	5,6	438,8	11,70
500	6,2	487,6	14,45
630	5,0	620,0	14,70
710	5,6	698,8	18,60

Η κατασκευή των δικτύων αεραγωγών γίνεται με βάση τα ακόλουθα:

- Συνδέσεις: Αυτές γίνονται με μούφα διαμορφούμενη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό στην θερμοκρασία και σε κοινά οξέα.
- Αλλαγές διεύθυνσης: Αυτές γίνονται με ειδικά τεμάχια που συγκολλούνται και δημιουργούν καμπύλες σε βήματα 15° ανά τεμάχιο.

ΝΤΠ-04-07-02-02 Ρυθμιστές σταθερής παροχής αέρα

1 Γενικά

Οι ρυθμιστές σταθερής παροχής αέρα είναι συσκευές που εξασφαλίζουν την ρύθμιση των παροχών σε δίκτυα αεραγωγών.

Θα έχουν δυνατότητα εύκολης σύνδεσης σε κυκλικούς αεραγωγούς, ώστε να ρυθμίζουν και να εξασφαλίζουν σταθερή παροχή αέρα κάτω από μεγάλες διαφορές πίεσης.

Οι ρυθμιστές σταθερής παροχής αέρα θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό ABS (Euroclass fire ratings: B s3 d0), χωρίς χλώριο

Θα περιλαμβάνουν σύστημα ρύθμισης της παροχής αποτελούμενο από:

- ειδική μεμβράνη η οποία, όσο αυξάνεται η διαφορική πίεση στα άκρα της φουσκώνει αλλάζοντας την διατομή του ελεύθερου περάσματος του αέρα, εξασφαλίζοντας την σταθερότητα της παροχής σε μεταβολές της πίεσης.
- ανοξείδωτο ελατήριο ρύθμισης.

Το σύστημα θα ρυθμίζεται στην επιθυμητή παροχή μέσω περιστρεφόμενου δακτυλίου χωρίς την χρήση εργαλείου.

Θα εξασφαλίζουν ακρίβεια παροχής σε ένα εύρος διαφορικών πιέσεων από 50 έως 250 Pa, μέσα στα όρια ·
+/- 5 m³/h for airflow < 50 m³/h,

- +/- 10% for airflow > 50 m³/h.

Η στεγανοποίηση θα εξασφαλίζεται με στεγανοποιητικό ελαστομερές διπλού χείλους.

Κάθε ρυθμιστής θα φέρει ενδείξεις για:

- Την κατεύθυνση ροής,
- την διάμετρο και
- την διαφορική πίεση λειτουργίας.
- Τις θέσεις ρύθμισης ανάλογα με την επιθυμητή παροχή.

Οι ρυθμιστές θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασίες από -10 έως 60 °C.

Οι διαστάσεις του θα είναι σύμφωνα με το DIN EN 1506.

ΝΤΠ-04-07-03-00 Στόμια αέρα

1 Στόμια προσαγωγής αέρα

1.1 Γενικά

Το υλικό κατασκευής των στομίων θα είναι αλουμίνιο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας χρώματος της εκλογής της Επιβλέψεως, ώστε να προσαρμόζονται στο "τελείωμα" της ψευδοροφής.

Σε όλα τα στόμια είναι απαραίτητη η δυνατότητα ρυθμίσεως της κατευθύνσεως της ροής αλλά και της ποσότητας του αέρα γι' αυτό και θα είναι εφοδιασμένα με μια ή δύο σειρές ρυθμιστικών πτερυγίων και διάφραγμα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα, ανάλογου σχήματος με φύλλα κινούμενα αντίθετα (OPPOSED BLADE DAMPER).

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του λαιμού του στομίου (EQUAL SIZING DEFLECTOR). Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτηση του στομίου και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από εμπρός με τη βοήθεια περιστρεπτού άξονα που προεξέχει.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή ή στην οροφή.

Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω μορφολογικών τύπων στομίων για την προσαγωγή του αέρα

- Στόμια προσαγωγής οροφής ορθογωνικά ή κυκλικά
- Στόμια οροφής γραμμικά από αλουμίνιο
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού (μετωπικά) ορθογωνικά από αλουμίνιο

1.2 Στόμια προσαγωγής οροφής ορθογωνικά ή κυκλικά

Θα είναι κυκλικά, ορθογωνικά ή τετραγωνικά και θα αποτελούνται από συγκεκριμένες φλάντζες από αλουμίνιο των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι αυτή που χρειάζεται για να επιτευχθεί το επιθυμητό διάγραμμα κατευθύνσεως του αέρα.

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με κυκλικό, ορθογωνικό ή τετραγωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο (opposed blade

damper) και περσιδωτή εσχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (equalizing deflector).

Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή τους στην ψευδοροφή.

1.3 Στόμια προσαγωγής γραμμικά με ολισθαίνον πτερύγιο

Θα είναι στόμιο με σχισμή πλάτους 25,4 mm (1 "), κατασκευασμένα από ειδικά προφίλ αλουμινίου. Εσωτερικά το στόμιο θα έχει πτερύγιο με δυνατότητα ολίσθησης εγκάρσια ώστε να κατευθύνει τον αέρα ευθεία αριστερά ή δεξιά αναλόγως της θέσης του πτερυγίου.

Το αλουμίνιο θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας χρώματος της εκλογής της Επιβλέψεως, ώστε να προσαρμόζεται στο "τελείωμα" της ψευδοροφής.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από θάλαμο αποσβέσεως (κουτί), κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα και μονωμένο εσωτερικά, πάνω στον οποίο είναι τοποθετημένο το καθ' αυτό στόμιο (γραμμικό), συνοδευόμενο από ρυθμιστικό διάφραγμα που ρυθμίζει την παροχή του αέρα μέσω των σχισμών

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του επί του αεραγωγού.

Για την παροχή ή απαγωγή του αέρα τα στόμια θα συνοδεύονται από κουτιά διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και τα τεύχη της μελέτης.

Ειδικά για τα στόμια απαγωγής, σε περιπτώσεις που η αναρρόφηση του αέρα γίνεται με χρήση της ψευδοροφής ως Plenum, τα στόμια δεν συνοδεύονται από κουτί.

Τα στόμια απαγωγής μεγάλου μήκους και τα αντίστοιχα κουτιά μπορούν να κατασκευάζονται ενιαία εφ' όσον πάντα τηρούνται οι απαιτούμενες συνδέσεις με τους αεραγωγούς.

Ειδικά τα στόμια προσαγωγής μεγάλου μήκους και τα αντίστοιχα κουτιά θα κατασκευάζονται υποχρεωτικά σε βήματα όπως φαίνεται στα σχέδια ώστε να υπάρχει δυνατότητα ανεξάρτητης ρύθμισης του ολισθαίνοντος πτερυγίου και αντίστοιχα της ροής του αέρα.

Οι συνδέσεις των στομιών κατά μήκος θα γίνεται με ειδικά κρυφά εξαρτήματα ευθυγράμμισης ώστε εξωτερικά να εμφανίζονται ως ενιαίο στόμιο.

Τα γραμμικά στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι ενδεικτικού τύπου SL-850-T του εργοστασίου AIR GRILLES.

1.4 Στόμια προσαγωγής τοίχου ή αεραγωγού (μετωπικά)

Θα είναι από αλουμίνιο σχήματος ορθογωνικού με δύο σειρές ρυθμιζόμενων περσίδων από τις οποίες η μια σειρά θα αποτελείται από κατακόρυφες περσίδες, και η δεύτερη από οριζόντιες, με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (opposed blade damper).

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζονται από εμπρός με ειδικούς μοχλούς, οι οποίοι θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις απαραίτητες για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τον απαραίτητο αριθμό κοχλιών, καταλλήλου μήκους, επιχρωμωμένης κεφαλής.

Επίσης κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή του επί του αεραγωγού.

1.5 Στόμια προσαγωγής ή απαγωγής τοίχου ή αεραγωγού γραμμικά, ελαφρού τύπου

Θα είναι από αλουμίνιο σχήματος ορθογωνικού με μία σειρά σταθερών οριζόντιων πτερυγίων.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από θάλαμο αποσβέσεως (κουτί), κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα και μονωμένο εσωτερικά, πάνω στον οποίο είναι τοποθετημένο το καθ' αυτό στόμιο (γραμμικό), συνοδευόμενο από ρυθμιστικό διάφραγμα που ρυθμίζει την παροχή του αέρα μέσω των σχισμών

Κάθε στόμιο θα φέρει τις απαραίτητες για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τον απαραίτητο αριθμό κοχλιών, καταλλήλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

Επίσης κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή του επί του αεραγωγού.

Adjustable jet nozzles for the ventilation of large internal spaces such as halls and assembly rooms. Air discharge with long throw distance, excellent acoustic properties. Nozzles tilt from -30 to +30° for horizontal air discharge. Discharge angle indication, discharge angle limiting and setting on a concealed scale.

1.6 Στόμια προσαγωγής αέρα τύπου nozzle

Θα είναι jet nozzles, σταθερής ή ρυθμιζόμενης γωνίας ροής σύμφωνα με την μελέτη, για αερισμό - κλιματισμό μεγάλων εσωτερικών χώρων όπως αίθουσες συγκέντρωσης κοινού.

Κατανομή του αέρα με μεγάλα βεληνεκή και εξαιρετική ακουστική συμπεριφορά

Για οριζόντια ροή αέρα ή παραλλαγές με σταθερή γωνία ροής, ρυθμιζόμενη γωνία ροής (360°), ή ροή με κλίση του nozzle μεταξύ -30° and +30°.

Τα σταθερά ακροφύσια θα είναι με ακουστικά βελτιστοποιημένο περίγραμμα και χοάνη και με οπές για στερέωση με κοχλίες σε επίπεδη επιφάνεια.

Τα ρυθμιζόμενα ακροφύσια θα έχουν ένα πρόσθετο σφαιρικό περίβλημα και ένα περίβλημα με ένα πείρο, ανυψωμένα άκρα ή συνδετήρα.

Θα είναι κατάλληλα για απευθείας τοποθέτηση σε κυκλικούς αγωγούς ή ως διακλάδωση από κυκλικούς ή ορθογώνιους αγωγούς, ή τέλος για τοποθέτηση σε επίπεδες επιφάνειες.

- Υψηλή ορμή ροής, που εξασφαλίζει μεγάλο βάθος διείσδυσης στη λειτουργία θέρμανσης.
- Βελτιστοποιημένη καμπύλη επιφανείας.
- Παραλλαγή σταθερού ή ρυθμιζόμενου στομίου.
- Η γωνία ροής μπορεί να ρυθμιστεί από -30° έως + 30° χειροκίνητα ή με ηλεκτρικό ενεργοποιητή.
- Σταθερής γωνίας ροής ακροφύσιο από αλουμίνιο, με μη επεξεργασμένη επιφάνεια
- Ρυθμιζόμενης γωνίας ροής ακροφύσιο και μετωπικό κάλυμμα από αλουμίνιο
- Σφαιρικός δακτύλιος περιβλήματος ακροφυσίου, περίβλημα, σύνδεσμος και διάφραγμα από γαλβανισμένο φύλλο χάλυβα.

- Σφαιρικό περίβλημα ακροφυσίου από πλαστικό, UL 94, V-0, επιβραδυντικό φλόγας, ανθεκτικό στη θερμότητα έως και 50 °C
- Παροχές αέρα στην περιοχή: 55 ... 1440 m³/h
- Εύρος ρύθμισης γωνίας ροής: -30° to +30°
- Διαφορά θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής με αέρα δωματίου: -12°C to +20°C

2 Στόμια προσαγωγής αέρα δαπέδου, κυκλικά

Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι κατάλληλα για ενεργειακά αποδοτική, διανομή του αέρα στον χώρο, ενισχύοντας τα ανοδικά ρεύματα αέρα στην ζώνη διαβίωσης του χώρου, εξασφαλίζοντας άμεση αντιμετώπιση των θερμικών και ψυκτικών φορτίων.

Θα είναι κατάλληλα για όλους τους τύπους ψευδοδαπέδων.

Θα έχουν καλαίσθητο σχεδιασμό με εξαιρετικά προσεγμένες επιφάνειες και χρωματισμούς.

Θα είναι από αλουμίνιο με υψηλή μηχανική ακαμψία / αντοχή εφελκυσμού.

Θα φέρουν ρυθμιζόμενο στοιχείο στροβιλισμού, από πολυαμίδη επιβραδυντική φλόγας σύμφωνα με το UL 94, που θα επιτρέπει την οριζόντια ή κατακόρυφη διάχυση του αέρα.

Θα φέρουν κατάλληλο μηχανισμό που εξασφαλίζει εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση το στομίου, καθώς και ασφαλή στερέωση που απαγορεύει την περιστροφή του στομίου. Θα φέρει κλιπ ελατηρίου από ανοξείδωτο χάλυβα, που επιτρέπουν την τοποθέτηση σε ψευδοδάπεδα με πλάκες μεγάλου πάχους.

Θα φέρουν ειδική λεκάνη συγκέντρωσης των ακαθαρσιών από πλαστικό (ABS) επιβραδυντικό φλόγας σύμφωνα με το UL 94, ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση τους στο ψευδοδάπεδο. Το ύψος της λεκάνης θα είναι ρυθμιζόμενο ώστε να επιτρέπει την ρύθμιση της παροχής του αέρα.

Ενδεικτικός τύπος: Trox FBA.

3 Στόμια Κλιματισμού 60X60 ψευδοδαπέδου.

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε σημείο αφαίρεσης αέρας πλάκας δαπέδου, ήτοι πάχους 38 mm ή μικρότερο που με ρυθμιζόμενος κοχλίες φτάνει το απαιτούμενο των 38 mm.

Τα στόμια θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με πολυεστερική επικάλυψη.

Η επιφανειακή διάσταση του στομίου θα είναι 60x60 (σύμφωνα με το δάπεδο) ενώ η ελεύθερη για διέλευση αέρα επιφάνεια του θα είναι 80%.

Η αντοχή του στομίου σε σημειακό φορτίο στο κέντρο του άνω επιπέδου του θα είναι >2,2 kN ενώ η αντίστοιχη για μεταφερόμενο φορτίο 23 kN /m² με βέλος κάμψης ως 2,5 mm.

Η (μέγιστη) παροχή αέρα του στομίου θα είναι τουλάχιστον 4.000 m³/h για υπερπίεση δαπέδου 20 Pa και τουλάχιστον 3.000 m³/h για υπερπίεση δαπέδου 10 Pa.

Τέλος το στόμιο θα φέρει στην κάτω πλευρά του χαλύβδινη πλάκα με κατάλληλες υποδοχές για την ρύθμιση της μέγιστης παροχής αέρα, μέσω 4 (τουλάχιστον) αφαιρετών υποδοχών όπου η καθεμία θα καλύπτει την

αντίστοιχη επιφάνεια της διαθέσιμης ελεύθερης επιφάνειας ροής αέρα.

Απόκλιση από οποιοδήποτε από τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν μπορεί να είναι αποδεκτή, εφ' όσον δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για στόμια ψευδοπατώματος κατάλληλα για Data Center σύμφωνα με το πρότυπο EN 12825.

4 Στόμια απαγωγής ή απορρίψεως αέρα

Θα έχουν μπροστά μια σειρά σταθερών οριζόντων πτερυγίων (περσίδων) υπό κλίση 30° ή 45° ως προς το οριζόντιο επίπεδο και πίσω θα έχουν ρυθμιστικό πολύφυλλο διάφραγμα της ποσότητας του αέρα με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο.

Κατά τα λοιπά θα είναι όπως τα αντίστοιχα μετωπικά στόμια προσαγωγής αέρα.

5 Στόμια λήψεως νωπού αέρα

Αυτά είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους για την λήψη νωπού αέρα ή για απόρριψη αυτού.

Τα στόμια αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων που θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο αποκλείοντας την είσοδο ομβρίων νερών, μορφής "Z".

Τα στόμια θα είναι κατασκευής ευφήμης γνωστού ελληνικού ή αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.

Όλα τα στόμια νοούνται πλήρως εγκατεστημένα και συνδεδεμένα με τα δίκτυα αεραγωγών, ρυθμισμένα για τις προβλεπόμενες από την μελέτη παροχές σε κανονική λειτουργία.

6 Στόμια απαγωγής θυρών

Θα έχουν εμπρός μια σειρά σταθερών οριζόντων πτερυγίων (περσίδων), που θα αποτελούνται από διατομή σε σχήμα "V" ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης διακοπή της ορατότητας δια μέσου των στομιών.

Θα είναι διπλής όψεως και θα έχουν ορθογωνική διατομή από ανοδιώμενο αλουμίνιο.

Θα φέρουν παρέμβυσμα για την προσαρμογή τους στην πόρτα.

ΝΤΠ-04-07-05-00 Ηχοαπορροφητήρες (Ηχοπαγίδες)

1 Γενικά

Οι ηχοαποσβεστήρες (sound attenuators) τοποθετούνται στην προσαγωγή ή/και την αναρρόφηση των κλιματιστικών συσκευών και στην αναρρόφηση των ανεμιστήρων όπου καθορίζεται από την Τεχνική Περιγραφή και τα Σχέδια της Μελέτης και θα είναι βιομηχανοποιημένου τύπου.

2 Επιλογή ηχοαποσβεστήρα

Η επιλογή του κατάλληλου ηχοαποσβεστήρα θα πρέπει να γίνει από πλήρη σειρά μοντέλων ώστε να ταιριάζει απόλυτα με την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Για την τοποθέτηση του ηχοαποσβεστήρα θα προβλεφθεί τμήμα αεραγωγού που θα μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί ώστε να τοποθετηθεί ο ηχοαποσβεστήρας.

Η μέγιστη επιτρεπτή στάθμη θορύβου στους χώρους και ως εκ τούτου η προεκτιμώμενη ηχοαπορροφητική ικανότητα του αποσβεστήρα θα καθορίζεται από την Μελέτη.

Μετά την κατασκευή των δικτύων, και πριν την τοποθέτηση του ηχοαποσβεστήρα, θα γίνουν μετρήσεις θορύβου από τον Ανάδοχο ώστε να επαληθευτούν οι τιμές της απαιτούμενης απόσβεσης ήχου για τις διάφορες συχνότητες και να ληφθούν υπ' όψιν οι όποιες ιδιαιτερότητες προκύπτουν από την τελική κατασκευή και επιλογή μηχανημάτων.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Επίβλεψη τα στοιχεία των ακουστικών μετρήσεων καθώς και πρόταση για τον ηχοαποσβεστήρα που προτίθεται να τοποθετήσει με πλήρη ακουστικά και λοιπά στοιχεία. Μετά από την σχετική έγκριση ο Ανάδοχος θα προχωρήσει στην τοποθέτηση του ηχοαποσβεστήρα.

3 Ακουστικά στοιχεία

Ο ηχοαποσβεστήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τουλάχιστον τις απαιτήσεις ηχοαπόσβεσης που καθορίζονται από την μελέτη είτε αυτές καθορίζονται για μια συχνότητα (π.χ. 250 Hz), είτε για όλο το φάσμα των συχνοτήτων.

4 Κατασκευαστικά στοιχεία

Στις περιπτώσεις σύνδεσης του ηχοαποσβεστήρα με κλιματιστική συσκευή ή ανεμιστήρα τύπου Fan Section, και εφ' όσον δεν υπάρχει ανυπερέβλητο πρόβλημα χώρου, η κατασκευή του ηχοαποσβεστήρα εξωτερικά θα είναι ίδια με την κατασκευή της κλιματιστικής συσκευής ή του Fan section ώστε να αποτελούν ενιαίο τυποποιημένο σύνολο (βλέπε σχετικές προδιαγραφές κλιματιστικών συσκευών).

Η ταχύτητα του αέρα μέσα στον ηχοαποσβεστήρα δεν θα ξεπερνά 8 m/s.

Θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα πάχους 1 mm, με αεροστεγείς αναδιπλώσεις στις ραφές για μέγιστη πίεση 100 mm Σ.Υ.

Οι κάθετες πλευρές θα φέρουν νευρώσεις για ενίσχυση.

Η σύνδεση του ηχοαποσβεστήρα με το δίκτυο των αεραγωγών θα γίνει με φλαντζωτό πλαίσιο από σιδηρογωνιές 30X30X3 mm.

Τα στοιχεία (χωρίσματα) του ηχοαποσβεστήρα θα είναι κατασκευασμένα από ηχοαπορροφητικές και ηχομονωτικές πλάκες κατάλληλες για απορρόφηση μεγάλου εύρους συχνοτήτων. Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων θα καλύπτονται από διάτρητο χαλυβδοέλασμα ή άλλο κατάλληλο υλικό επικάλυψης.

Στην είσοδο του αέρα τα χωρίσματα θα έχουν ειδική καμπύλη μορφή για ομαλή ροή και μικρές τριβές.

ΝΤΠ-04-07-06-02 Κεντρικές κλιματιστικές συσκευές τμηματικής συναρμολόγησης.

1 Γενικά

Το σύστημα κλιματισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την ψύξη-θέρμανση του κτιρίου θα είναι πολυζωνικό,

πολυδιαιρούμενο, αερόψυκτο, άμεσης εκτόνωσης, μεταβλητής ροής, με ψυκτικό μέσο R410A. Θα αποτελείται από τρεις (3) τουλάχιστον εξωτερικές μονάδες με inverter και πλήθος εσωτερικών μονάδων σε δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. Οι μονάδες θα συνδέονται μέσω χαλκοσωλήνων βαρέως τύπου και ειδικών διακλαδωτήρων με τις εσωτερικές μονάδες.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να φέρουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί για συνθήκες: εσωτερική θερμοκρασία 27°C DB / 19°C WB, εξωτερική θερμοκρασία 35°C DB, ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 5 m και υψομετρική διαφορά 0 m. Τα όρια λειτουργίας του συστήματος σε εξωτερικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος θα είναι από -5°C ως +43°C κατά την λειτουργία σε ψύξη και από -20°C ως +15°C κατά την λειτουργία σε θέρμανση. Θα είναι ενεργειακής κλάσης A ή μεγαλύτερης, με συντελεστή απόδοσης στην ψύξη (EER) τουλάχιστον 3,50 (σε εσωτερική θερμοκρασία 27°C DB / 19°C WB και εξωτερική θερμοκρασία 35°C DB) και συντελεστή απόδοσης στη θέρμανση (COP) τουλάχιστον 3,80 (σε εσωτερική θερμοκρασία 20°C, εξωτερική θερμοκρασία 7°C) και μηδενική υψομετρική διαφορά και ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 7,5m.

Το σύστημα θα λειτουργεί ως αντλία θερμότητας είτε σε ψύξη είτε σε θέρμανση. Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να ανέλθει στο 130% του συνόλου της αποδιδόμενης ισχύος των εξωτερικών μονάδων σε μια συστοιχία, χωρίς πρόβλημα στη λειτουργία. Η λειτουργία του κλιματιστικού συστήματος θα στηρίζεται σε όργανα ελέγχου (πιεσοστάτες, θερμοστάτες κτλ.) που μέσω ενός εξελιγμένου και ολοκληρωμένου ηλεκτρονικού κυκλώματος θα ελέγχει τη συχνότητα της ηλεκτρικής τάσης των κινητήρων των συμπιεστών του ψυκτικού μέσου, οι οποίοι με τη σειρά τους θα μεταβάλλουν τις στροφές τους και κατά συνέπεια την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάθε εσωτερικού χώρου.

Η εξωτερική μονάδα του κλιματιστικού συστήματος θα αποτελείται από αντλία θερμότητας ηλεκτρολογικά και ψυκτικά πλήρως διασυνδεδεμένη για τον ενιαίο έλεγχο και λειτουργία τους. Οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Τόσο οι εσωτερικές όσο και οι εξωτερικές μονάδες θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα (γενικό ή υποπίνακα) του χώρου που εξυπηρετούν. Η όδευση των καλωδίων τροφοδοσίας θα ακολουθεί τη διαδρομή των ψυκτικών κυκλωμάτων προς τις εσωτερικές μονάδες. Τα συμπυκνώματα από τις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα συλλέγονται σε οριζόντιο δικτύου σωληνώσεων αποχετεύσεως από πλαστικό σωλήνα Ø25 mm εντός ψευδοροφών και μέσω των υδρορροών θα οδηγούνται με τη βαρύτητα στον περιβάλλοντα χώρο.

2 Εξωτερικές μονάδες

Η εξωτερική μονάδα θα συναρμολογείται στο εργοστάσιο, θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο έλασμα σιδήρου με ηλεκτροστατική βαφή, πλήρως προστατευμένη κατά IP54 και θα αποτελείται από ξεχωριστό τμήμα συμπιεστών – εναλλακτών. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι κατηγορίας C4,

σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 12944-2:2000.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένο ηλεκτρολογικό τμήμα ισχύος και ασθενών, προστασίας IP65, στον οποίο η πρόσβαση γίνεται μέσω αποσπώμενης μεταλλικής επιφάνειας. Η μονάδα θα τροφοδοτείται με ανεξάρτητη καλωδίωση άμεσα από τον ηλεκτρικό πίνακα.

Η τοποθέτηση της εξωτερικής μονάδας θα γίνεται πάνω σε κατάλληλες αντικραδασμικές βάσεις και τα σημεία στήριξης της βάσης θα καλύπτονται από ειδικό μονωτικό υλικό. Η εξωτερική μονάδα θα είναι ικανή να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις της μελέτης και της εφαρμογής σχετικά με την απόδοση ψύξης/θέρμανσης και τον αριθμό των υποστηριζόμενων εσωτερικών μονάδων, το συνολικό μήκος των σωληνώσεων του δικτύου της εγκατάστασης κλιματισμού και τη μέγιστη υψομετρική διαφορά με τις εσωτερικές μονάδες, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία της και η κάλυψη των απαραίτητων ψυκτικών και θερμικών φορτίων.

Η εξωτερική μονάδα θα αποτελείται από δύο συμπιεστές, μεμονωμένους και ανεξάρτητους, σε ξεχωριστό κέλυφος, ώστε σε περίπτωση βλάβης να μην απαιτείται αντικατάσταση όλων, αξονικούς ανεμιστήρες με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς. Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη και όταν ένας εκ των συμπιεστών τεθεί εκτός λειτουργίας, ενώ σε περίπτωση συστήματος πολλαπλών εξωτερικών μονάδων θα είναι δυνατή η απομόνωση μιας μονάδας και η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος έστω και με μειωμένη απόδοση.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει τεχνολογία ομαλής εκκίνησης μέσω διάταξης ηλεκτρονικής βαλβίδας στο συμπιεστή για την επίτευξη χαμηλού ρεύματος εκκίνησης. Το κλιματιστικό σύστημα θα διαθέτει ειδική λειτουργία στη θέρμανση, ώστε να αποφεύγονται ψυχρά ρεύματα αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της λειτουργίας οι περσίδες των εσωτερικών μονάδων θα κλείνουν και οι ανεμιστήρες τους είτε δεν θα λειτουργούν είτε θα λειτουργούν σε χαμηλή ταχύτητα. Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει, κατ' ελάχιστον, σύστημα ανάκτησης λαδιού στους συμπιεστές, λειτουργία εξισσορόπησης λαδιού στους συμπιεστές, λειτουργία αυτόματης πλήρωσης με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού μέσου και λειτουργία απόψυξης.

Από την εξωτερική μονάδα θα είναι δυνατός ο αυτόματος έλεγχος όλων των ψυκτικών και ηλεκτρολογικών συνδέσεων, η καλή λειτουργία αισθητηρίων και βαλβίδων αυτής για τον περιορισμό ανθρώπινου σφάλματος ή αβλεψίας. Επίσης από την εξωτερική μονάδα θα είναι δυνατή η διάγνωση οποιασδήποτε βλάβης με δυνατότητα εμφάνισης στα τοπικά ή κεντρικά χειριστήρια αντίστοιχης ένδειξης. Το σύστημα κλιματισμού θα διαθέτει λειτουργία αυτόματης επανεκκίνησης μετά από διακοπή ρεύματος, η οποία θα μπορεί να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί με κατάλληλη ρύθμιση από τα τοπικά χειριστήρια των εσωτερικών μονάδων.

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει accumulator, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα. Η εξωτερική μονάδα θα φέρει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία υπερέντασης συμπιεστή, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κτλ.

Οι συμπιεστές της εξωτερικής μονάδας θα είναι τύπου inverter DC, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης σε πλήρες και μερικό φορτίο, ώστε να

επιτυγχάνεται ομοιόμορφη εναλλαγή εκκίνησης συμπίεστών με ισοκατανομή των ωρών λειτουργίας, αύξηση του συντελεστή απόδοσης στα μερικά φορτία, κατάργηση της αναγκαιότητας master/slave, καλύτερη συμπεριφορά σε πιθανότητα βλάβης και η εξάλειψη της ασυνέχειας στη γραμμικότητα του φορτίου.

Κάθε συμπίεστής θα λειτουργεί με εξαιρετικά-ακριβή έλεγχο της συχνότητας των κινητήρων, με ακρίβεια 0,1 Hz, και ρυθμίζοντας την ταχύτητα περιστροφής των συμπίεστών, θα εξασφαλίζεται πλήρη αναλογικότητα λειτουργίας, καθώς οι συμπίεστες θα μεταβάλλουν την απόδοσή τους ενδεικτικά σε 700 ως 1200 βήματα λειτουργίας ανάλογα με το μέγεθος του συμπίεστή. Ο υψηλής ακρίβειας έλεγχος θα ελαχιστοποιεί την ενεργειακή απώλεια κατά αλλαγή των συχνοτήτων, και θα δημιουργεί ένα άνετο περιβάλλον με μηδενικές αποκλίσεις στην επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Ο συμπίεστής θα έχει κινητήρα DC inverter με δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητας του και συνεπώς τη μεταβολή της παροχής του ψυκτικού μέσου για την ακριβέστερη και ταχύτερη απόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα γίνεται βηματικά αλλά ο αριθμός των βημάτων θα είναι τέτοιος ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο. Η κατανομή της ισχύος σε περισσότερους τους ενός συμπίεστες μικρότερης ισχύος αυξάνει την αξιοπιστία του συστήματος σε λειτουργία σε χαμηλές συνθήκες φορτίου.

Τα τυλίγματα των κινητήρων των συμπίεστών θα είναι ειδικής κατασκευής ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και ασφαλής λειτουργία των συμπίεστών κατά τη συνεχή μεταβολή της τάσης και της συχνότητάς τους και θα φέρουν πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξης τους για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50 Hz. Κάθε κινητήρας θα χρησιμοποιεί έναν συμπαγή και ισχυρό μαγνητικό στρόφρα που θα λειτουργεί με εξαιρετικά χαμηλές τριβές και θα έχει ελάχιστες απώλειες ρεύματος.

Η βελτιστοποίηση της εξόδου κατάθλιψης του αέριου ψυκτικού μέσου και το πάχος των περιστροφικών λεπίδων θα μειώνει τις απώλειες του συμπίεστή και τις απώλειες τριβής. Η αύξηση της επιφάνειας των μαγνητικών στρόφρων και η προσθήκη κατευθυντήριων πτερυγίων θα επιτυγχάνει μεγαλύτερη αποδοτικότητα και μειωμένα επίπεδα θορύβου.

Οι συμπίεστες θα διαθέτουν ηλεκτρική αντίσταση για την αποφυγή συμπίκνωσης του λαδιού σε χαμηλές συνθήκες περιβάλλοντος και σύστημα ψύξεως μέσω πεπιεσμένου αέρα για την αποφυγή απότομων μεταβολών της θερμοκρασίας.

Η ηλεκτρονική πλακέτα κατανομής ισχύος τους θα συνδυάζει στο βέλτιστο βαθμό τους ρυθμούς περιστροφής των συμπίεστών σε σχέση με τις ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, για τον απόλυτο έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου και την ικανοποίηση των απαιτήσεων των εσωτερικών μονάδων.

Ο εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας θα είναι κατασκευασμένος στο εργοστάσιο από ειδικά διαμορφωμένο χαλκοσωλήνα υψηλής μετάδοσης θερμότητας, κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A ή άλλο χαμηλού οικολογικού αποτυπώματος, μηχανικά εκτονούμενο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Η επιφάνεια των πτερυγίων θα καλύπτεται από διπλό συνθετικό υδρόφιλο στρώμα, που θα εξασφαλίζει προστασία από τη διάβρωση και καλύτερη διάχυση των συμπυκνωμάτων. Ο εναλλάκτης θα έχει κατάλληλη συνολική επιφάνεια για μεγιστοποίηση της εναλλαγής θερμότητας, διατηρώντας τα επίπεδα θορύβου χαμηλά. Σε μερικό φορτίο της εξωτερικής μονάδας, το σύνολο του εναλλάκτη θα παραμένει ενεργό, ώστε η

αύξηση της επιφάνειας συναλλαγής ανά αποδιδόμενο φορτίο να δίνει μεγαλύτερο συντελεστή απόδοσης EER/COP σε ρεαλιστικές συνθήκες λειτουργίας σε σχέση με το πλήρες φορτίο.

Οι ανεμιστήρες της εξωτερικής μονάδας θα έχουν κινητήρα DC inverter για την ακριβή ρύθμιση της ταχύτητας του κάθε ανεμιστήρα, τη μείωση της στάθμης θορύβου και την εξοικονόμηση ενέργειας. Με την ακριβή ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων θα επιτυγχάνεται ο ακριβής έλεγχος της απόδοσης του κλιματιστικού συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους σε διαφορετικά βήματα και συνεπώς και την παροχή αέρα. Οι πτερωτές των ανεμιστήρων των εξωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη υψηλής παροχής και στατικής πίεσης με χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας για την αποφυγή ατυχημάτων και εισχώρηση ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης των ανεμιστήρων. Οι ανεμιστήρες των εξωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι υψηλής στατικής πίεσης, καλύπτοντας τις απαιτήσεις των κυκλωμάτων.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει τις ακόλουθες ασφαλιστικές διατάξεις, κατ' ελάχιστον:

- Αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης
- Ασφάλειες τήξης
- Αυτόματο διακόπτη υπερφόρτισης κινητήρων συμπιεστών
- Ασφάλεια υπερθέρμανσης κινητήρων συμπιεστών και ανεμιστήρων
- Ηλεκτρικές αντιστάσεις ελαιοδοχείων
- Χρονοδιακόπτη κύκλων επανεκκίνησης
- Αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης αναρρόφησης και κατάθλιψης συμπιεστών

Η εξωτερική μονάδα θα εγκατασταθεί σε βάση στήριξης από τυποποιημένες σιδηροδοκούς (UPN ή IPN), κατάλληλων διαστάσεων, με αντικραδασμικά λάστιχα 2 cm, ώστε το βάρος τους να κατανεμηθεί ισόβαρα στο δάπεδο τοποθέτησης. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμη για τακτική συντήρηση ή επισκευή. Δεν θα πρέπει να υπάρχει εμπόδιο στα καλύμματα του ηλεκτρολογικού πίνακα. Θα πρέπει να τηρούνται όλες οι αποστάσεις που προδιαγράφει ο κατασκευαστής και αφορούν τη σωστή λειτουργία των μονάδων και δεν πρέπει να υπάρχει εμπόδιο στην έξοδο των ανεμιστήρων. Θα πρέπει οι σωλήνες που διέρχονται από τα εμπρός καλύμματα να έχουν απόσταση τουλάχιστον 50 cm από την μονάδα, ώστε να είναι δυνατή οποιαδήποτε εργασία επισκευής. Για την προστασία των σωληνώσεων της εξωτερικής μονάδας, θα τοποθετηθεί ηλεκτρολογικό κανάλι με κάλυμμα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm τουλάχιστον, ελάχιστων διαστάσεων 40x10cm, στον εξωτερικό χώρο εγκατάστασης της εξωτερικής μονάδας.

3 Εσωτερικές μονάδες

Οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος κλιματισμού θα είναι κατάλληλου τύπου για τη θέση τοποθέτησης και απόδοσης σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής. Θα είναι καλαίσθητης εμφάνισης και θα λειτουργούν με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου και χωρίς δονήσεις, θα έχουν ευελιξία ρυθμίσεων και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά για τον καλύτερο έλεγχο της ροής του αέρα και την ομοιόμορφη κατανομή του στο χώρο, ώστε να επιτυγχάνεται αυξημένο επίπεδο άνεσης στο χώρο.

Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, αντλία συμπυκνωμάτων με μανομετρικό ύψος τουλάχιστον 0,5 m, ενδεικτικές λυχνίες LED κατάστασης λειτουργίας της μονάδας και αναμονές για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος.

Η απόδοση ψύξης/θέρμανσης των εσωτερικών μονάδων θα επιτυγχάνεται με βάση τις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας και παροχής του ανεμιστήρα. Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα διαθέτουν αισθητήρα πίεσης ψυκτικού μέσου, που επιβλέπει και ενημερώνει το σύστημα για την πραγματική ροή του ψυκτικού και θα διαθέτουν σύστημα καθαρισμού του αέρα με εύκολα αφαιρούμενα φίλτρα.

Οι εναλλάκτες θερμότητας των εσωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από χαλκοσωλήνα κατάλληλο για το ψυκτικό μέσο, μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Η επιφάνεια των πτερυγίων θα καλύπτεται από διπλό συνθετικό υδρόφιλο στρώμα, που εξασφαλίζει προστασία από τη διάβρωση και καλύτερη διάχυση των συμπυκνωμάτων. Οι εναλλάκτες θα έχουν κατάλληλη συνολική επιφάνεια για μεγιστοποίηση της εναλλαγής θερμότητας, διατηρώντας τα επίπεδα θορύβου χαμηλά.

Οι ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες των εσωτερικών μονάδων θα είναι από το εργοστάσιο συγκολλημένες στην είσοδο του εναλλάκτη, θα ρυθμίζουν την ροή του ψυκτικού μέσου συνεχώς, ανάλογα με τις διακυμάνσεις του φορτίου στο χώρο, ώστε να διατηρείται μια σταθερή θερμοκρασία με ακρίβεια $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Οι πτερωτές των εσωτερικών μονάδων θα είναι τύπου πολλαπλών πτερυγίων με απόδοση υπολογισμένη βάσει της επιφάνειας του εναλλάκτη. Η χαμηλή στάθμη θορύβου αποτελεί το κριτήριο σχεδιασμού και κατασκευής των πτερωτών, ενώ η στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση θα αποκλείει ανεπιθύμητες δονήσεις και θα εξασφαλίζει την μακροζωία των υψηλής απόδοσης και συνεχούς λίπανσης κινητήρων.

Η εσωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με ενσύρματο ή ασύρματο επίτοιχο χειριστήριο (remote control), με κεντρικό χειριστήριο ή σύστημα ελέγχου PC. Η εσωτερική μονάδα επιτυγχάνει και ελέγχει την επιθυμητή θερμοκρασία σε κάθε χώρο μέσω επεξεργαστή με την επεξεργασία διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασίες αερίου και ψυκτικού μέσου, θερμοκρασία αέρα επιστροφής, επιθυμητή θερμοκρασία χώρου κτλ.) και οι ρυθμίσεις (άνοιγμα-κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα κτλ.) πραγματοποιούνται αναλογικά με ολοκληρωτική-διαφορική μέθοδο. Κάθε εσωτερική μονάδα θα διαθέτει πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για την εύκολη και γρήγορη συντήρηση και επισκευή σε περίπτωση βλάβης και θα συνδεθεί με το δικό της επίτοιχο χειριστήριο που θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση ως 50 m από τη μονάδα και μέσω αυτού θα ελέγχεται ο κλιματισμός του χώρου.

Η εσωτερική μονάδα θα διαθέτει ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον ανεξάρτητο έλεγχο του ψυκτικού

μέσου που ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή μέσω αισθητηρίων ελέγχου υπερθέρμανσης και επιστροφής αέρα. Για τα συμπυκνώματα των εσωτερικών μονάδων θα κατασκευαστεί ανεξάρτητο δίκτυο αποχέτευσης από πλαστικό σωλήνα Ø16 που θα οδεύει με κλίση 2% μαζί με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και θα παροχετεύεται στο δίκτυο αποχέτευσης.

Ο ανεμιστήρας της εσωτερικής μονάδας θα είναι πολλαπλών πτερυγίων, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος με χαμηλή στάθμη θορύβου και χωρίς ταλαντώσεις λειτουργία. Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας δε θα υπερβαίνει τα 35 db(A) ως 45 db(A) για ψυκτική ισχύ από 9.000 έως 30.000 Btu/h αντίστοιχα στη χαμηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και σε απόσταση 1,5 m. Η ηλεκτρική τροφοδοσία όλων των εσωτερικών μονάδων θα είναι μονοφασική με γείωση.

4 Τοπικά χειριστήρια

Κάθε εσωτερική μονάδα του συστήματος κλιματισμού θα διαθέτει ανεξάρτητο, τοπικό, επίτοιχο, ενσύρματο ή ασύρματο, ψηφιακό τηλεχειριστήριο με οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) και πλήκτρα χειρισμού με τα ακόλουθα ενδεικτικά χαρακτηριστικά:

- Πλήκτρο On/Off και πλήκτρα ελέγχου/χειρισμού/προγραμματισμού
- Αισθητήριο θερμοκρασίας
- Επιλογή λειτουργίας: Ψύξη/Θέρμανση/Ανεμιστήρας
- Ρύθμιση και ένδειξη θερμοκρασίας
- Ρύθμιση και ένδειξη ταχύτητας ανεμιστήρα
- Ρύθμιση γωνίας πτερυγίων μονάδας σε σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής πτερυγίων μονάδας
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
- Ενδείξεις σφαλμάτων μονάδας
- Εμφάνιση παραμέτρων λειτουργίας
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου
- Εβδομαδιαίο χρονοπρογραμματισμό λειτουργίας

5 Κεντρικό χειριστήριο

Το κλιματιστικό σύστημα θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο κεντρικό χειριστήριο, το οποίο θα μπορεί να ελέγχει όλες τις λειτουργίες των εσωτερικών μονάδων. Το κεντρικό χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, πλήκτρα χειρισμού και προγραμματισμού και ενδεικτικές λυχνίες LED και θα παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Θα διεξάγει ελέγχους καλής λειτουργίας για κάθε εσωτερική μονάδα.
- Θα εμφανίζει παραμέτρους λειτουργίας και ενδείξεων σφαλμάτων των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων.

- Θα αποθηκεύει και ανάγνωση ιστορικού σφαλμάτων των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων.
- Θα κάνει ανεξάρτητο έλεγχο των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων (On/Off, ταχύτητα ανεμιστήρα, κατάσταση λειτουργίας, θερμοκρασία κτλ.).
- Θα κλειδώνει τα συστήματα συνολικά ή ανεξάρτητα.
- Θα πραγματοποιεί αλλαγή κατάστασης λειτουργίας: Ψύξη/Θέρμανση/Ανεμιστήρας και εβδομαδιαίο χρονικό προγραμματισμό.

Ένα επικοινωνίας τύπου LiyCy 2x0,75mm² ή αντίστοιχο κατάλληλο, θα οδεύει μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και του κεντρικού χειριστηρίου. Στο χώρο όπου αυτό θα καταλήξει και ως σημείο όπου θα στερεωθεί, το καλώδιο θα τοποθετηθεί εντός ηλεκτρολογικού καναλιού με καπάκι.

ΝΤΠ-04-07-06-10 Μονάδα αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας.

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για προσαγωγή φρέσκου αέρα με πλακοειδή εναλλάκτη ανάκτησης ενέργειας αντιθέτων ροών.

Κατασκευαστικά στοιχεία:

- Εναλλάκτης: Θα είναι μονάδα ανάκτησης ενέργειας αντιθέτων ροών, πλακοειδούς μορφής, πολύ υψηλής απόδοσης.
- Ανεμιστήρες: Θα είναι φυγοκεντρικοί διπλής αναρροφήσεως ηλεκτροκινητήρα απευθείας συζευγμένο συνεχούς ρύθμισης. Εναλλακτικά, θα δέχεται Brushless EC ηλεκτροκινητήρες υψηλής απόδοσης. Οι ανεμιστήρες θα είναι τοποθετημένοι σε αντικραδασμικές βάσεις για να αποτρέπεται η μετάδοση δονήσεων στον κατασκευή.
- Κατασκευή: Θα έχει πλαίσιο από εξωθημένο προφίλ αλουμινίου με προεντεταμένες νάιλον αρθρώσεις. Τοιχώματα τύπου πάνελ σάντουιτς, πάχους 20mm, κατασκευασμένα από γαλβανισμένα φύλλα λαμαρίνας και θερμική και ακουστική μόνωση πολυουρεθάνης με πυκνότητα 45 kg/m³, πολύ υψηλής θερμικής και ακουστικής μόνωσης. Τα πάνελ θα είναι προ-βαμμένα εξωτερικά.
- Τμήμα φίλτρων με συμπαγή κυψελωτά φίλτρα πολυπροπυλενίου χαμηλής πτώσης πίεσης, αφαιρούμενα από την πλευρά, κλάσης απόδοσης F7 στην είσοδο του αέρα και M5 στη απόρριψη.
- Λεκάνη αποστράγγισης συμπυκνωμάτων από γαλβανισμένο φύλλο χάλυβα με σύνδεση αποστράγγισης από κάτω.
- Τμήμα παράκαμψης για ελεύθερη ψύξη με ενσωματωμένο σύστημα παράκαμψης του εναλλάκτη για ελεύθερη ψύξη ή απόψυξη. Θα περιλαμβάνει ηλεκτροκινούμενο damper για τον αυτόματο έλεγχο της ελεύθερης ψύξης ή της απόψυξης. Θα φέρει επί πλέον διακόπτη διαφορικής πίεσης για τον έλεγχο των φίλτρων.

Δυνατότητες:

- Θα έχει δυνατότητα τοποθέτησης οριζόντια ή κατακόρυφα με συνδέσεις αριστερά ή δεξιά ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

- Θα έχει την δυνατότητα εξωτερικής τοποθέτησης, αν απαιτείται με προσθήκη καλύμματος βροχής, βάσης και στεγανού ηλεκτρολογικού κουτιού.
- Θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί με τμήμα στοιχείου ψύξης-θέρμανσης, ή /και με διπλό κιβώτιο μίξης για πλήρη έλεγχο του ποσοστού του νωπού αέρα και της ανακυκλοφορίας.
- Θα συμμορφώνεται πλήρως με την ErP 2018 και θα είναι πιστοποιημένη κατά Eurovent.

ΝΤΠ-04-07-07-02 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες τύπου Fan section

1 Κέλυφος

Το κέλυφος θα αποτελείται από:

- πλαίσιο από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου υψηλής αντοχής. Τα προφίλ θα είναι σχεδιασμένα ειδικά για αυτόν τον τύπο της κατασκευής και θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς χυτοπρεσαριστούς γωνιακούς συνδέσμους από αλουμίνιο για τον σχηματισμό των επί μέρους τμημάτων. Η κατασκευή θα επιτυγχάνει:
- Εξαιρετική μηχανική αντοχή
- Ευελιξία στην κατασκευή
- Άψογη εμφάνιση και ακρίβεια στις διαστάσεις των τμημάτων
- Γρήγορη και ακριβέστατη τοποθέτηση των εσωτερικών στοιχείων
- Δυνατότητα πλήρους αποσυναρμολόγησης της μονάδας σε περίπτωση πολύ δύσκολης πρόσβασης και ανασυναρμολόγηση επί τόπου του έργου με ελάχιστο χρόνο και έξοδο
- Πλευρικά τοιχώματα από χαλυβοδολάσματα γαλβανισμένα εν θερμώ (Hot dip galvanized) σε κατασκευή διπλού τοιχώματος (Sandwich) με ενδιάμεση μόνωση από πολυουρεθάνη κατ' ελάχιστον 25 mm. Η χρησιμοποιούμενη πολυουρεθάνη θα έχει πυκνότητα τουλάχιστον 45 kg/m³.

Θα εξασφαλίζονται τα παρακάτω:

- Μέγιστος συντελεστής μετάδοσης θερμότητας $k = 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Ελάχιστη απόσβεση ήχου σύμφωνα με το DIN 52210

Τα πλευρικά τοιχώματα θα συνδέονται στο πλαίσιο με ειδικούς ταχυσυνδέσμους ώστε να εξασφαλίζεται απ' όλες τις πλευρές η επισκεψιμότητα των τμημάτων. Θα φέρουν ειδικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Σε περίπτωση τοποθέτησης στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, οι κλιματιστικές μονάδες θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180°C) και θα φέρουν προστατευτικό φιλμ PVC. Θα φέρουν επίσης, σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (air proof).

Η σύνδεση των τμημάτων μεταξύ τους θα γίνεται με ειδικούς εσωτερικούς γαλβανισμένους συνδέσμους για να εξασφαλίζεται σταθερότητα στην κατασκευή. Στο σημείο σύνδεσης θα τοποθετείται επίσης ειδικό

στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Η κατασκευή θα είναι υδατοστεγανή IP 65 και επί πλέον εξαιρετικά στιβαρή, ώστε να αποκλείεται τελείως η εμφάνιση δονήσεων, κραδασμών ή θορύβων κατά τη λειτουργία.

2 Ανεμιστήρας

Ο ανεμιστήρας θα πληροί τα κάτωθι:

- Θα είναι φυγοκεντρικός, διπλής αναρρόφησης από πολύ γνωστό εργοστάσιο κατασκευής και επιλεγμένος με αυστηρότατα κριτήρια ποιότητας.
- Θα υπάρχει μεγάλη ποικιλία μοντέλων που θα εξασφαλίζει δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένου ανεμιστήρα, ώστε αναλόγως της εφαρμογής να προσεγγίζεται με μεγάλη ακρίβεια η επιθυμητή παροχή και το μανομετρικό και να επιτυγχάνεται άριστος βαθμός απόδοσης και κατά το δυνατό μικρότερη στάθμη θορύβου.
- Το κέλυφός του θα έχει μορφή σπείρας του Αρχιμήδη.
- Η πτερωτή και το κέλυφος του ανεμιστήρα θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

Τα πτερύγια θα είναι:

- Στις συνήθεις περιπτώσεις, που η εξωτερική στατική πίεση είναι χαμηλή ή μέση, εμπρός κεκλιμένα (forward curved).
- Σε περιπτώσεις που η εξωτερική πίεση είναι υψηλή ή που υπάρχει ανάγκη για σταθερή συμπεριφορά ανεξάρτητα των μεταβολών της εξωτερικής στατικής πίεσης (περιπτώσεις που απαιτείται ισχυρή φίλτραυση του αέρα), πίσω κεκλιμένα (backward curved).

Ο άξονας θα είναι από χάλυβα με υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα, συμπαγής, κατασκευασμένος με ψυχρή εξέλαση, τορνιρισμένος και στιλβωμένος. Οι τριβείς θα είναι ρουλεμάν βαρέως τύπου, αυτολίπαντα, αυτορυθμιζόμενα, με διάρκεια ζωής 100.000 ώρες. Οι πτερωτές μαζί με τον άξονά τους θα ζυγοσταθμισθούν στατικά και δυναμικά. Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών.

Η απόδοση των ανεμιστήρων θα βεβαιώνεται με δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της AMCA (Air Moving And Conditioning Association) θα παραμένει δε πρακτικά σταθερή όπως και η απορροφούμενη ισχύς για μεταβολή της στατικής τους πίεσης $\pm 20\%$ από την προβλεπόμενη για την κανονική λειτουργία τους.

Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από τα στόμια των ανεμιστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 8 m/sec.

3 Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πληροί τα κάτωθι:

- Θα είναι τριφασικός ασύγχρονος, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, για τάση λειτουργίας 380 V με 1450 στροφές/min ή λιγότερες.
- Θα είναι βιδωμένος επάνω σε στρεφόμενη βάση έτσι που να είναι εύκολη η ρύθμιση της τάσης των

υμάντων.

- Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη της απαιτούμενης για την κίνηση του ανεμιστήρα υπό την προδιαγραφόμενη παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης στα διάφορα τμήματα της συσκευής (στοιχεία, φίλτρα κ.λπ.) όπως αυτά δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την προδιαγραφόμενη εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου που αεραγωγών και στομιών), που θα υπολογισθεί όμως επακριβώς από τον ανάδοχο.

4 Σύστημα μετάδοσης της κίνησης

Η κίνηση από τους ηλεκτροκινητήρες μεταδίδεται στους ανεμιστήρες με αυλακωτές τροχαλίες και ατέρμονες τραπεζοειδείς υμάντες.

Κάθε τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα θα είναι διαιρούμενη με μεταβλητή διάμετρο ώστε να μπορεί να ρυθμισθεί η σχέση μετάδοσης κατά $\pm 10\%$.

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης θα είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα προστατεύεται με μεταλλικό αφαιρετό κάλυμμα.

5 Αντιδονητικές βάσεις έδρασης ανεμιστήρα - κινητήρα.

Το σύστημα ανεμιστήρα - κινητήρα θα εδράζεται σε βάση με ελατήρια συχνότητας συντονισμού τρεις φορές χαμηλότερη από την χαμηλότερη συχνότητα λειτουργίας, ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση κραδασμών και θορύβου προς το κέλυφος της συσκευής.

ΝΤΠ-04-07-07-03 Αξονικοί ανεμιστήρες αεραγωγού

Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα. Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μιας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Θα έχουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP54.

Τα περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για την στερέωσή τους, όπου χρειάζεται, στη βάση ή τα στηρίγματα, θα προβλεφθούν χυτοσιδηρά ή γαλβανισμένα ποδαρικά από χάλυβα.

Οι αεραγωγοί εισόδου-εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους. Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρείται ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των

αεραγωγών.

Οι πτερωτές θα είναι από σκληρό πλαστικό υλικό ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στο ομφάλιο, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί σε σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά. Σε κάθε περίπτωση το υλικό θα είναι κατάλληλο για τις θερμοκρασίες λειτουργίας.

Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους.

Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

Κοντά σε κάθε εξαεριστήρα θα τοποθετηθεί ένα διακόπτης χειριστής (service switch).

Ο ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από ρυθμιστικό διάφραγμα βαρύτητας.

ΝΤΠ-04-07-07-04 Αξονικοί ανεμιστήρες τοίχου ή παραθύρου

Οι ανεμιστήρες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε τοίχο ή παράθυρο.

Θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μιας βαθμίδας ή περισσότερων βαθμίδων (σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή ή τα Σχέδια) με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Θα υπάρχει δυνατότητα αντιστροφής της ροής του ανεμιστήρα.

Θα έχουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 55.

Τα περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από σκληρό πλαστικό, μαλακό χάλυβα ή αλουμίνιο, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Οι πτερωτές θα είναι από σκληρό πλαστικό υλικό ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στο ομφάλιο, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί σε σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Σε κάθε περίπτωση το υλικό θα είναι κατάλληλο για τις θερμοκρασίες λειτουργίας.

Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους.

Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

Στην εξωτερική πλευρά του τοίχου που θα στερεωθεί ο ανεμιστήρας, θα προσαρμοσθεί πολύφυλλο διάφραγμα για την παρεμπόδιση εισόδου βροχής και αέρα. Το πλαίσιο του διαφράγματος θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα ενώ τα φύλλα από αλουμίνιο. Εναλλακτικά όλη η κατασκευή μπορεί να είναι από σκληρό ανθεκτικό πλαστικό.

Στην εσωτερική πλευρά θα τοποθετηθεί συρμάτινος προφυλακτήρας μικρών ανοιγμάτων, γαλβανισμένος.

ΝΤΠ-04-07-07-05 Τοπικοί εναλλάκτες αέρα-αέρα

Σε κάθε κλειστό χώρο θα τοποθετηθεί επίτοιχος ανεμιστήρας με τοπικό εναλλάκτη αέρα-αέρα αντίθετης ροής. Ο αριθμός σε κάθε χώρο θα προσδιοριστεί από τις ανάγκες σε νωπό αέρα και η συνολική δυναμικότητα για κάθε χώρο θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις σε αερισμό. Η μονάδα θα μπορεί να λειτουργεί σε κάθε εποχή του έτους, εισάγοντας νωπό αέρα ή απάγοντας τον εσωτερικό αέρα, με απόδοση ανάκτησης τουλάχιστον 80%. Ο απαγόμενος αέρας θα διέρχεται από ενσωματωμένο εναλλάκτη ο οποίος θα τον προψύχει ή θα τον προθερμαίνει.

Ο εναλλάκτης θα έχει 3 ταχύτητες λειτουργίας, ηλεκτρικό κινητήρα EC χαμηλής κατανάλωσης και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με BMS. Θα φέρει φίλτρα G4 με εύκολη πρόσβαση για γρήγορη αντικατάσταση και διάταξη που θα ενημερώνει για την αλλαγή φίλτρου.

ΝΤΠ-04-07-08-00 Τοπικές κλιματιστικές συσκευές (fan-coils)

1 Γενικά

Οι τοπικές κλιματιστικές συσκευές θα είναι όλες του αυτού εργοστασίου κατασκευής. Οι συνθήκες λειτουργίας των μονάδων (θερμοκρασίες νερού και αέρα) καθώς και οι απαιτούμενες αποδόσεις αυτών καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης κρύου νερού μέσα στη μονάδα (μαζί με τη τρίοδη βαλβίδα) 15 KPa.

2 Κατασκευή

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει:

- Ένα ή δύο δίπλευρους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες.
- Αυτοί θα είναι αθόρυβης λειτουργίας με στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα τύμπανα κινούμενους από μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα 220 V, 50 περιόδων, μέγιστου αριθμούς στροφών 1450/1', τριών τουλάχιστον ταχυτήτων. Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει ενσωματωμένο αυτόματο προστασίας έναντι υπερεντάσεως και θα εδράζεται μετά των ανεμιστήρων σε αντιδονητική βάση.
- Αριθμό στοιχείων θερμάνσεως ή / και ψύξεως όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή και τα Σχέδια.
- Τα στοιχεία θα είναι από χαλκοσωλήνες με πτερύγια χαλκού ή αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα στους σωλήνες ώστε να εξασφαλίζεται πρακτικά μεταλλική συνέχεια μεταξύ πτερυγίων και σωλήνων για την καλύτερη μεταφορά της θερμότητας. Τα στοιχεία θα είναι δοκιμασμένα σε πίεση αέρα 20 at με σύγχρονη εμβάπτιση σε νερό για έλεγχο της στεγανότητας.
- Λεκάνη συμπυκνωμάτων.
- Θα κατασκευασθεί από χαλυβοδολέασματα, θα είναι βαμμένη με αντισεισμική βαφή και θα έχει εξωτερικά μόνωση για να μην δημιουργούνται συμπυκνώματα. Η λεκάνη θα εκτείνεται όχι μόνο κάτω από το στοιχείο αλλά και κάτω από το τμήμα του περιβλήματος που περιλαμβάνει τις σωληνώσεις νερού και τις βάνες. Θα έχει δυνατότητα συνδέσεως αμφίπλευρη.

- Κιβώτιο φίλτρων με φίλτρα
- Το κιβώτιο θα κατασκευασθεί από χαλυβδόελασμα γαλβανισμένο.
- Τα φίλτρα θα είναι μεταλλικά, πλενόμενου τύπου, εύκολα αφαιρετά, με πάχος τουλάχιστο 25 mm.
- Όργανα διακοπής και βοηθητικά εξαρτήματα:
- Για κάθε στοιχείο προβλέπονται δύο δικλείδες απομονώσεως τύπου ball valve και δικλείδα εξαερισμού.
- Όργανα χειρισμού και αυτοματισμού:
- Ένας διακόπτης τριών ταχυτήτων με θέση εκτός για τους ανεμιστήρες. Ένας θερμοστάτης τύπου αεραγωγού (στο ρεύμα του αέρα ανακυκλοφορίας) με χειριστήριο για την ρύθμιση ή ένας θερμοστάτης υγρού βολβού για τις συσκευές δαπέδου.
- Για κάθε στοιχείο μία δίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα ON - OFF με ενσωματωμένο θερμοστάτη αυτόματης μεταλλαγής "χειμώνας - καλοκαίρι".

3 Συσκευές για ορατή τοποθέτηση

Η συσκευή, σε περίπτωση ορατής εγκατάστασης, θα περιβάλλεται από εξωτερικό κέλυφος από γαλβανισμένη λαμαρίνα, άκαμπτης κατασκευής και αρίστης εμφανίσεως με εξωτερική επίχρυση σμαλτοχρώματος ή χρώματος φούρνου και εσωτερική επένδυση θερμικής και ηχητικής μόνωσης.

Το περίβλημα θα είναι διαμορφωμένο σύμφωνα με τα παρακάτω:

Θα χωρίζεται σε τρία τμήματα εσωτερικά. Στο μεσαίο θα τοποθετηθούν το στοιχείο εναλλαγής θερμότητας, οι ανεμιστήρες με τους ηλεκτροκινητήρες τους, η λεκάνη συμπυκνωμάτων και το κιβώτιο φίλτρων.

Στο ένα από τα δύο ακριανά θα τοποθετηθούν οι σωλήνες σύνδεσης του στοιχείου με το δίκτυο νερού, η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, οι δύο χειροκίνητες βάνες, το φίλτρο νερού, και ο σωλήνας αποχέτευσης της λεκάνης συμπυκνωμάτων. Στο άλλο θα τοποθετηθούν ο θερμοστάτης και ο διακόπτης τριών ταχυτήτων.

Το πάνω (για συσκευή δαπέδου) ή εμπρός (για συσκευή οροφής) μέρος του θα έχει στόμιο με περσίδες έκτυπες για την προσαγωγή του αέρα στο χώρο με ρυθμιζόμενη κατεύθυνση, καθώς και δύο θυρίδες επίσκεψης για τα δύο ακριανά τμήματα.

Το κάτω (για συσκευή δαπέδου) ή πίσω (για συσκευή οροφής) μέρος του θα έχει άνοιγμα για την αναρρόφηση του αέρα ανακυκλοφορίας αρκετό ώστε να μπορεί από αυτό να βγαίνει το φίλτρο για καθάρισμα.

ΝΤΠ-04-07-61-01 Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου

Κάθε αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (split unit) θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensing unit), θα εγκατασταθεί στο υπαίθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη, επιδαπέδια ή επί της οροφής εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης και θα περιλαμβάνει:

- Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, δύο τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- Κατάλληλα φίλτρα αέρα και συγκεκριμένα: Φίλτρο κατακράτησης αλλεργιογόνων όπως μούχλα και βακτήρια, τα οποία αποσυνθέτει με χρήση ενζύμων που περιέχονται στο φίλτρο.
- Φίλτρο κατακράτησης σωματιδίων μεγέθους νανόμετρου. Το φίλτρο θα έχει μεγάλη επιφάνεια συγκράτησης και θα φέρει πλατινοκεραμικά σωματίδια μεγέθους νανομέτρου που εξουδετερώνουν τα βακτήρια και έχουν αποσμητική δράση στον κυκλοφορούντα αέρα.
- Πλαστικό κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης.

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει:

- Τον συμπιεστή, ψυκτικού μέσου R410A, με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- Δοχείο συλλογής υγρού R410A.
- Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.
- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο. Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σε όλο το μήκος τους.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τηλεχειριστήριο που θα εξασφαλίζει:

- Ρύθμιση ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.
- Επιλογή για θέρμανση - ψύξη - αφύγρανση, λειτουργία ανεμιστήρα μόνο ^FF.
- Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

Επί πλέον η μονάδα θα εξασφαλίζει:

- Ειδική τεχνολογία που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων ψυκτικό λάδι υψηλής σταθερότητας και εξαρτήματα κατάλληλης αντοχής ώστε να παρέχει δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των υφιστάμενων σωληνώσεων χωρίς κανένα καθαρισμό.
- Αυτόματη επανεκκίνηση ώστε να ενεργοποιείται ξανά αυτόματα όταν επανέλθει το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Ενσωματωμένη λειτουργία εβδομαδιαίου χρονοδιακόπτη με εύκολη ρύθμιση των επιθυμητών θερμοκρασιών και των ωρών ενεργοποίησης / απενεργοποίησης.
- Χρονοδιακόπτη λειτουργίας (ON-OFF):

Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται:

- Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας κάτω στο δάπεδο (επιδαπέδιας) ή με στηρίγματα πάνω στον τοίχο (επίτοιχης), ή με στηρίγματα πάνω στην οροφή ή ψευδοροφή (οριζόντιες μονάδες), ή με ράβδους ανάρτησης από την οροφή (για την εντός ψευδοροφής μονάδα), με διάταξη οριζοντίωσης.
- Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας (Condensing unit) στο δάπεδο, πάνω σε βάση από σκυρόδεμα.
- Η εγκατάσταση των καλωδιώσεων των ψυκτικών κυκλωμάτων μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας, και η μόνωσή τους.
- Η ηλεκτρική σύνδεση της εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας. · Προκειμένου περί οριζόντιων εσωτερικών μονάδων, η εγκατάσταση του κουτιού με τα όργανα χειρισμού και ελέγχου της μονάδας και η ηλεκτρική σύνδεσή του με αυτή.
- Η πλήρωση του συγκροτήματος με πλήρη φόρτο ψυκτικού μέσου και ειδικού λιπαντικού ελαίου (χαμηλών θερμοκρασιών).
- Οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις, για παράδοση σε κανονική λειτουργία.

Τέλος οι μονάδες θα έχουν πιστοποίηση αποδόσεων κατά Eurovent και θα εξασφαλίζουν τα κάτωθι:

- Ενεργειακή κλάση τουλάχιστον A++, στην ψύξη και τουλάχιστον A+, στη θέρμανση.
- Εγγυημένη λειτουργία μέχρι τους -15°C στη θέρμανση και τους +46°C στην ψύξη

ΝΤΠ-04-11-10-01 Κυκλοφορητές νερού, ηλεκτρονικοί

Θα είναι μονοφασικοί ή τριοφασικοί, ηλεκτρονικοί υδρολίπαντοι υψηλής ενεργειακής απόδοσης ($EER < 0,18$), με κινητήρα μόνιμου μαγνήτη και ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας για αυτόματη μεταβολή στροφών. Θα διαθέτουν έγχρωμη οθόνη πολλαπλών ενδείξεων και γραφικών, ελληνικό μενού, ασύρματη επικοινωνία RF και πληθώρα δυνατοτήτων ελέγχου, παρακολούθησης μεταβλητών του συστήματος, καταγραφής στατιστικών, εξαγωγής αναφορών σε μορφή pdf κ.α. Θα είναι μονής ή διπλής κεφαλής, με συνδέσεις μέσω ρακόρ ή φλαντζών κατά DIN, στόμια αναρρόφησης / κατάθλιψης In-line, ιδίας ονομαστικής διαμέτρου.

Θα φέρουν περωτή από σύνθετο υλικό (Composite) περιεκτικότητας 30% σε ίνες γυαλιού για μεγάλη αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες.

Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο ρότορας θα είναι από νεοδύμιο για πυκνή μαγνητική ροή.

Τα κουζινέτα θα είναι από κεραμικό υλικό για υψηλή αντοχή στη φθορά και αποφυγή επικαθίσεων, διαβρώσεων, και ηλεκτρόλυσης.

Το χιτώνιο του στάτη θα είναι από ανθρακονήματα για υψηλή μαγνητική διαπερατότητα.

Θα διαθέτουν ενσωματωμένο τριπλό αισθητήρα (2 πιέσεις και μια θερμοκρασία) και θα μπορούν να δεχθούν και έναν ακόμα εξωτερικό.

Θα διαθέτουν ειδικά ηλεκτρονικά συστήματα, για αυτόματη προσαρμογή στις ανάγκες της εγκατάστασης, έτσι ώστε να προσφέρουν πλήθος δυνατοτήτων επιτήρησης και ελέγχου (απόδοση σταθερού ή αναλογικού μανομετρικού κλπ) καθώς επίσης και μέτρησης παρεχόμενης θερμικής ενέργειας.

Στάθμη ηχητικής πίεσης: <43 dB(A)

Κλάση μόνωσης: F (IEC 85)

Κλάση περιβλήματος: IPX4D (EN 60529)

Διαθέτουν ενσωματωμένες προστασίες κινητήρα με δύο επίπεδα: προειδοποίηση και βλάβη. Στην οθόνη προβάλλονται αντίστοιχα μηνύματα κατάστασης και προτάσεις για την αποκατάσταση προειδοποιήσεων ή βλαβών.

Φέρουν πιστοποιήσεις κατά VDE, GS, CE, GOST R.

ΝΤΠ-04-11-20-00 Κλειστό δοχείο διαστολής με μεμβράνη - Αυτόματος πλήρωσης

1 Δοχείο διαστολής

Το κλειστό δοχείο διαστολής αποτελείται από δοχείο σφαιρικό ή κυλινδρικό, το οποίο φέρει μία ελαστική μεμβράνη που διαχωρίζει το δοχείο σε δύο μέρη.

Το δοχεία θα είναι χαλύβδινο με υβωμένους σφαιρικούς πυθμένες, προϊόν σειράς γνωστού εργοστασίου που θα διαθέτει στην ελληνική αγορά έντυπους καταλόγους και προσπέκτους που να περιλαμβάνουν τα υπόψη δοχεία. Αποκλείονται ρητά οι ιδιοκατασκευές.

Στο ένα μέρος εισάγεται και παραμένει πάγια άζωτο ενώ στο άλλο παραλαμβάνονται οι συστοδιαστολές του νερού της εγκατάστασης.

Με την ελαστική μεμβράνη επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός του εγκλωβισμένου αερίου (άζωτο) από το νερό και έτσι αποφεύγεται η διάλυση του αερίου στο νερό ή αντίστροφα η αποβολή αέρα από αυτό και επομένως η ποσότητα του αερίου μέσα στο δοχείο παραμένει η ίδια.

Η πίεση του αζώτου θα πρέπει να είναι ανάλογη του στατικού ύψους της εγκατάστασης.

Οι βαλβίδες ασφαλείας θα έχουν την ανάλογη ρύθμιση.

Οι αυτόματοι πληρώσεως θα ρυθμιστούν στην κατάλληλη αρχική και τελική πίεση και θα έχουν διάμετρο 1/2" έως 1" ανάλογα με την ισχύ των λεβήτων.

2 Αυτόματος πλήρωσης

Ο αυτόματος πλήρωσης προσαρμόζεται απ' ευθείας και σταθερά στο δίκτυο κλιματισμού.

Ρυθμίζεται σε πίεση 0,5 bar πάνω από την στατική πίεση της εγκατάστασης.

Πρέπει να έχει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής που να απομονώνει στεγανά το δίκτυο κλιματισμού από το δίκτυο ύδρευσης ώστε σε περίπτωση πτώσης της πίεσης του δικτύου ύδρευσης να μην υπάρχει

επιστροφή νερού προς αυτό.

ΝΤΠ-04-20- Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

ΝΤΠ-04-20-01-02 Πλαστικοί σωλήνες διέλευσης υπογείων Καλωδίων από PVC

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC-U) κατά Ε.Λ.Ο.Τ. 686 (Τύπος Α), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 4 Ατμοσφαιρών και πάχους τοιχώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)
32	1,8
40	1,8
50	1,8
63	1,8
75	1,8
100	2,1
125	2,5
140	2,8
160	3,2

ΝΤΠ-04-20-01-08 Στηρίγματα και σιδηροτροχιές καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

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

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους. Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξείδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως. Οι ενδοδαπέδιες ηλεκτρικές παροχές θα εξασφαλίζονται με κουτιά - κεφαλές ηλεκτρικών παροχών, κουτιά κελύφη για τοποθέτηση σε μπετόν και κανάλια δαπέδου.

1 Κουτιά - κεφαλές ηλεκτρικών παροχών

Τα κουτιά - κεφαλές ηλεκτρικών παροχών θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοδάπεδο ή δε μπετόν. Η τοποθέτηση σε μπετόν θα γίνεται με χρήση κατάλληλων κουτιών διακλάδωσης σε μπετόν και ενσωμάτωσης κουτιού - κεφαλής.

Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

- Θα είναι κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής σύμφωνα με τις επιλογές της επίβλεψης.
- Θα διατίθενται σε πλήρη γκάμα διαστάσεων για χωρητικότητα από 12 – 24 μονάδες μηχανισμών και θα παρέχουν δυνατότητα επιλογής βάθους καλύμματος 5 - 12mm για τοποθέτηση επένδυσης (μοκέτα, πλακάκι, παρκέ κλπ)
- Θα συνοδεύεται από βάσεις στήριξης μηχανισμών
- Θα διατίθεται σε δύο χρώματα (γκρι / μαύρο)
- Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης θα είναι:

77mm για τα κουτιά βάθους καλύμματος 5mm

84mm για τα κουτιά βάθους καλύμματος 12mm

- Η τοποθέτηση σε μπετόν θα γίνεται με τη χρήση μεταλλικών κουτιών κελυφών
- Θα έχουν αντοχή για μέγιστο φορτίο 1.500N · Θα έχουν ειδικό μηχανισμό με κλίση στα εξαρτήματα στήριξης που θα εξασφαλίζει σταθερή τοποθέτηση στο ψευδοδάπεδο ή στο δάπεδο από μπετόν
- Θα φέρουν άνοιγμα εξόδου καλωδίων με δυνατότητα διασύνδεσης με αντίστοιχα επιδαπέδια κανάλια.
- Θα είναι σύμφωνα με το EN 50085-2-2

2 Ενδοδαπέδια μεταλλικά κουτιά διακλάδωσης για μπετόν

Θα είναι κατάλληλα για τη διακλάδωση καλωδιώσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων μέσω ενδοδαπέδιων μεταλλικών καναλιών και για τοποθέτηση ενδοδαπέδιων κουτιών - κεφαλών σε δάπεδο από μπετόν.

Θα έχουν δυνατότητα ακριβούς ρύθμισης του επιθυμητού ύψους από 4 σημεία.

Θα φέρουν μεταλλική άνω πλάκα κάλυψης και 4 εύκαμπτες προστατευτικές μεμβράνες PVC περιμετρικά για την στεγανή σύνδεση του κουτιού με τα κανάλια προσφέρονται μέγιστη προστασία κατά την ρίψη του μπετόν. Η προσαρμογή με τα ενδοδαπέδια κανάλια, στο οριζόντιο επίπεδο, θα γίνεται κάθετα ή υπό γωνία και οι κατασκευές θα στεγανοποιούνται με τις προστατευτικές μεμβράνες.

Η τοποθέτηση του ενδοδαπέδιου κουτιού - κεφαλής θα γίνεται με αντικατάσταση της μεταλλικής άνω πλάκας κάλυψης με κατάλληλο κάλυμμα προσαρμογής.

Θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα DIN EN 50085-1 και -2-2.

Το υλικό κατασκευής θα είναι γαλβανισμένος χάλυβας.

Θα έχουν ρυθμιζόμενο ύψος 50-215mm.

Θα έχουν ενιαία σταθερή μεταλλική βάση.

Όπου απαιτείται θα συνοδεύονται από: τυποποιημένα πλαίσια προσαρμογής ενδοδαπέδων κουτιών – κεφαλών - εξάρτημα εισόδου ανεξάρτητων σωλήνων με προεγκοπές.

3 Ενδοδαπέδια μεταλλικά κανάλια

Θα είναι κατάλληλα για ενδοδαπέδια διανομή καλωδίων σε δάπεδα από μπετόν.

Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και 2-2.

Θα διαθέτουν αποσπώμενο κάλυμμα για την εύκολη τοποθέτηση των καλωδίων.

Θα έχουν 2 ή 3 ανεξάρτητα τμήματα για τον ασφαλή διαχωρισμό ασθενών και ισχυρών ρευμάτων Το υλικό κατασκευής θα είναι γαλβανισμένο φύλλο χάλυβα και ο γαλβανισμός θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο DIN EN 10327

Η διαστάσεις του θα είναι:

- Πλάτος από 190 - 340 mm
- Ύψος 28 - 38 mm

Το πάχος του χάλυβα θα είναι:

- Βάση 1,00mm
- Κάλυμμα 1,25mm

Θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Σύνδεσμος επέκτασης με ή χωρίς βάση
- Κάλυμμα 1,25mm
- Κάθετη γωνία για αλλαγή της διεύθυνσης των καναλιών - καλωδίων από οριζόντια σε κατακόρυφη

4 Ενδοδαπέδια κουτιά στεγανά IP66

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δάπεδα όπου απαιτείται υγρό καθαρισμό Θα είναι προστασίας IP66 με κλειστό κάλυμμα ή IP20 σε χρήση.

Θα αντέχουν μέγιστο φορτίο 5 και 10kN Θα έχουν υψηλή μηχανική αντοχή (IK08-IK10)

Θα συνδυάζονται με ενδοδαπέδια μεταλλικά κουτιά διακλάδωσης.

Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης θα είναι 105mm.

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέχρι 24 μηχανισμών

Ενδεικτική διάσταση: 0325

Άνοιγμα τοποθέτησης: 0306

Θα είναι σύμφωνα με EN 50085-2-2

Υλικό κατασκευής: αλουμίνιο

Θα συνοδεύεται κατά περίπτωση από εξαρτήματα όπως:

- βάση στήριξης μηχανισμών
- οδηγό εξόδου καλωδίων από αλουμίνιο
- κλειδί (κοχλιοστρόφιο) για το άνοιγμα και το κλείσιμο του καλύμματος του οδηγού εξόδου καλωδίων

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δάπεδα που δέχονται μεγάλα μηχανικά φορτία.

Θα έχει δυνατότητα ρύθμισης του ύψους από 115-200mm με τη χρήση ρυθμιστών ύψους. Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-2-2. Το υλικό κατασκευής θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας. Το μέγιστο φορτίο θα είναι 20.000N. Η μηχανική αντοχή: IK10.

ΝΤΠ-04-23-05-01 Κεντρική μονάδα αδιάλειπτης παροχής (U.P.S.)

1 Περιγραφή Συστήματος UPS

Κάθε Μονάδα Αδιάλειπτης παροχής UPS θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά ισχύος σύμφωνα με την μελέτη με συντελεστή ισχύος $\cos\phi=1.0$ τεχνολογίας διπλής μετατροπής (double-conversion) χωρίς μετασχηματιστή γαλβανικής απομόνωσης, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62040-3/EN 62040-3 και τύπου VFI (σύμφωνα με πρότυπο IEC 62040-2), ικανοποιώντας και τα παρακάτω γενικά χαρακτηριστικά:

- Το κάθε προσφερόμενο UPS θα πρέπει να είναι modular τεχνολογίας και να περιλαμβάνει εσωτερικά του τουλάχιστον δύο (2) μονάδες ισχύος (power modules) ασφαλούς εγκατάστασης (safe-swap, slide in/ slide out), ενδεικτικής ισχύος (από 30kVA/30kW ως 50kVA/50KW) τα οποία θα πρέπει να παρέχουν εσωτερική εφεδρεία στο UPS.
- Το κάθε προσφερόμενο UPS θα πρέπει να έχει modular τεχνολογίας static bypass το οποίο θα μπορεί να αντικαθίσταται χωρίς εξωτερικό external bypass.
- Δυνατότητα παραλληλισμού των προσφερόμενων μονάδων UPS όπως παρακάτω: • ως 4 μονάδες UPS σε παράλληλη λειτουργία για λύση υψηλής διαθεσιμότητας (N+1 μονάδα για εφεδρεία)
- ως 4 μονάδες UPS σε παράλληλη λειτουργία για λύση αύξησης της ισχύος εξόδου του παράλληλου συστήματος UPS
- να απαιτείται πρόσβαση μόνο από το μπροστινό μέρος του προσφερόμενου UPS για υπηρεσίες επεμβατικής ή προληπτικής συντήρησης ή επιδιόρθωσης βλαβών, οπότε να απαιτείται η μικρότερη επιφάνεια εγκατάστασης ανά UPS, και από το πίσω μέρος μειωμένη απόσταση από τοίχο 15cm για τις ανάγκες αερισμού.
- να μπορεί κάθε προσφερόμενη μονάδα UPS να λειτουργεί ως και τους 40o C συνεχόμενα χωρίς απομείωση της ισχύος εξόδου του UPS.
- να προσφέρει κάθε μονάδα UPS υψηλό βαθμό απόδοσης μεγαλύτερη από 96% στο 100% του

φορτίου.

- να περιλαμβάνει κάθε μονάδα UPS ενσωματωμένο εντός του UPS full backfeed contactor.
- να προσφέρει κάθε μονάδα UPS τη δυνατότητα φόρτισης των συσσωρευτών σε λειτουργία bypass.
- να προσφέρει κάθε μονάδα UPS τη δυνατότητα “cold start” δηλ. την εκκίνηση του UPS με τους συσσωρευτές χωρίς την ανάγκη παρουσίας της κύριας πηγής ηλεκτρικής τροφοδοσίας
- σε περίπτωση παράλληλου συστήματος UPS για υψηλή διαθεσιμότητα, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τα παράλληλα UPS να υποστηρίζουν πλήρως τη λειτουργία τους έχοντας κοινή συστοιχία συσσωρευτών (common battery string).

Η κάθε μονάδα UPS θα πρέπει επίσης να είναι κατασκευασμένη και να πληροί τα παρακάτω πρότυπα:

Πρότυπα και εγκρίσεις	
Performance and safety	IEC 62040-1 & UL1778 (5th edition), CB Report
Performance and design	IEC 62040-3, 3d party report on performance
Design	"Eco Design" based on UPS supplier guidelines
EMC emissions	62040-2 cat C2, Surge: IEC61000-4-5
Approvals	CE, C-Tick/RCA, Seismic for UPS with option kit
Environment	Green Premium, REACH compliant, RoHS

Κάθε μονάδα UPS θα πρέπει να έχει κατασκευασθεί ακολουθώντας το πρότυπο πιστοποίησης ποιότητας ISO 9001. Αυτό θα πρέπει να αποδεικνύεται από πιστοποιητικό το οποίο θα έχει εκδώσει διεθνώς αναγνωρισμένος οίκος πιστοποίησης.

2 Βαθμός Απόδοσης

Η προσφερόμενη μονάδα UPS θα πρέπει να έχει υποχρεωτικά υψηλό συνολικό βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο από 96% (σε on-line mode) σε πλήρες φορτίο προκειμένου να επιτυγχάνεται μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση (εξοικονόμηση ενέργειας-μειωμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ). Επιπλέον η μονάδα UPS θα πρέπει να έχει υποχρεωτικά υψηλό βαθμό απόδοσης 99% (σε ECO mode) σε πλήρες φορτίο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 62040-3 class 3 output definition. Τέλος η μονάδα UPS θα πρέπει υποχρεωτικά, με ποινή αποκλεισμού σε αντίθετη περίπτωση, να υποστηρίζει και λειτουργία EConversion mode, με πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης 99%, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 62040-3 class 1 output definition (δηλαδή με μηδενικό χρόνο μεταγωγής κατά την απώλεια της εισόδου), εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την προστασία του φορτίου, διατηρώντας τους συσσωρευτές σε συνεχή φόρτιση, με διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εισόδου χωρίς την εμφάνιση αρμονικών.

3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Η προσφερόμενη Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας θα πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω μέρη των οποίων θα γίνει λεπτομερή τεχνική περιγραφή στη συνέχεια:

- Modular power modules τα οποία θα περιλαμβάνουν τον ανορθωτή, μετατροπέα, φορτιστή Modular ηλεκτρονικό Μεταγωγικό Διακόπτη (Static ByPass Switch)
- Χειροκίνητο Διακόπτη Παράκαμψης (Manual Bypass) (είτε στη μονάδα UPS για μοναδιαία εγκατάσταση είτε σε εξωτερικό πίνακα SBC (system bypass cabinet) για παράλληλο σύστημα UPS)
- Πίνακα ελέγχου και κάρτα επικοινωνίας
- Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος DC συσσωρευτών σε επίτοιχο μεταλλικό ερμάριο
- Συστοιχία Συσσωρευτών αποτελούμενη υποχρεωτικά από δυο (2) κλάδους (strings) συσσωρευτών για υψηλότερη διαθεσιμότητα
- Λοιπά απαραίτητα μέρη για την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση του UPS

3.1 Ανορθωτής

Η κύρια παροχή ΔΕΗ θα τροφοδοτεί κανονικά τον ανορθωτή διόρθωσης συντελεστή ισχύος (PFC) που τροφοδοτείται με ημιτονοειδές ρεύμα. Επίσης, θα παρέχει την απαιτούμενη ισχύ στα φορτία και θα φορτίζει τους συσσωρευτές. Ο ανορθωτής θα τροφοδοτεί με την σειρά του τον φορτιστή ώστε να αποφεύγονται οι διακυμάνσεις συνεχούς ρεύματος προς τους συσσωρευτές.

Ο ανορθωτής με PFC θα πρέπει να εξασφαλίζει τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση εισόδου: 380V/400V/415V
- Ονομαστική συχνότητα εισόδου: 40Hz - 70Hz
- Ολική παραμόρφωση του ρεύματος (THDI) < 3% σε πλήρες φορτίο
- Συντελεστής Ισχύος (Εισόδου): PF >0.99 σε φορτίο >25 % , >0.95 σε φορτίο > 15%

3.2 Φορτιστής

Η φόρτιση των συσσωρευτών θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσω του φορτιστή ο οποίος θα εξασφαλίζει τη μέγιστη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών. Ο φορτιστής θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει τη φόρτιση συσσωρευτών τεχνολογίας VRLA, NiCd και ιόντων λιθίου Li-Ion.

Η λειτουργία του φορτιστή θα βασίζεται σε εξελεγμένο σύστημα φόρτισης συσσωρευτών το οποίο θα εξασφαλίζει τα παρακάτω προκειμένου να εξασφαλιστεί ο μέγιστος χρόνος ζωής των συσσωρευτών:

- Ρυθμιζόμενη τάση συντηρητικής φόρτισης.
- Ρυθμιζόμενη ένταση φόρτισης ανάλογα με την χωρητικότητα των συσσωρευτών.
- Αυτόματη επιλογή του τρόπου φόρτισης της συστοιχίας συσσωρευτών σε συνάρτηση με την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

- Αυτόματο και προγραμματιζόμενο έλεγχο της συστοιχίας συσσωρευτών με ένδειξη για την απόδοση τους ο οποίος θα πραγματοποιείται μέσω ενός αλγορίθμου σε συνάρτηση με την τάση και την καμπύλη εκφόρτισης.
- Εμφάνιση όλων των παραμέτρων της συστοιχίας συσσωρευτών στην οθόνη του πίνακα ελέγχου: εναπομένοντος χρόνος αυτονομίας, επίπεδο φόρτισης, ρεύμα και τάση φόρτισης θερμοκρασία του χώρου συσσωρευτών
- Έλεγχο και προστασία των συσσωρευτών από βαθιά εκφόρτιση.

Προστασία των συσσωρευτών σε περιπτώσεις αυξημένου χρόνου επαναφόρτισης.

3.3 Μετατροπέας

Ο σχεδιασμός του μετατροπέα θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω: · Θα μετατρέπει το συνεχές ρεύμα από τον ανορθωτή ή της συστοιχίας συσσωρευτών σε εναλλασσόμενο ρεύμα.

- Θα πρέπει να φέρει κατάλληλο φίλτρο εξόδου ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των φορτίων με ημιτονοειδή κυματομορφή.

Θα πραγματοποιεί ρύθμιση των παραμέτρων ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια των παραμέτρων εξόδου (τάση, παραμόρφωση, συχνότητα).

- Θα απενεργοποιείται σε περίπτωση χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Θα απενεργοποιείται σε περίπτωση εσωτερικής υπερθέρμανσης.
- Θα φέρει κύκλωμα ελέγχου υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος της εξόδου.
- Θα φέρει κύκλωμα ελέγχου από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.
- Θα φέρει προστασία εξόδου του UPS με ασφάλειες.

Ο μετατροπέας της μονάδας UPS θα πρέπει υποχρεωτικά να διαθέτει συντελεστή ισχύος εξόδου = 1.0 δηλαδή θα παρέχει στην έξοδο της μονάδας UPS 100 kW.

3.4 Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης

Ο Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης θα είναι υπεύθυνος για την αδιάλειπτη μεταγωγή του φορτίου από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας

Το UPS θα πρέπει να διαθέτει ένα αυτόματο διακόπτη Bypass που θα περιλαμβάνει ένα στατικό διακόπτη παράκαμψης. Η ακαριαία μεταγωγή των φορτίων θα γίνεται από τον μετατροπέα στο Bypass αρκεί η τάση και η συχνότητα της τροφοδοσίας Bypass να είναι εντός ορίων και ο μετατροπέας να βρίσκεται σε συγχρονισμό.

3.5 Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Manual Bypass)

Προαιρετικός για τις περιπτώσεις παραλληλισμού μονάδων UPS

Για δύο (2) ή περισσότερες παράλληλες μονάδες UPS, αυτές θα είναι παραλληλισμένες και συγχρονισμένες

για να ικανοποιείται η τοπολογία N+1. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να υπάρχει ένας κοινός εξωτερικός χειροκίνητος μεταγωγικός διακόπτης παράκαμψης (MBB - Manual By-Pass) για τις παράλληλες μονάδες UPS, εντός ανεξάρτητου ιστάμενου ερμαρίου, εκτός των μονάδων UPS. Ο εν λόγω MBB διακόπτης θα βρίσκεται εντός ενός ανεξάρτητου ιστάμενου πεδίου και θα είναι ένας τετραπολικός (4p) αυτόματος διακόπτης ισχύος με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου με περιστροφικό εξωτερικό χειριστήριο, για το συνολικό ρεύμα των παράλληλων μονάδων UPS (με ονομαστικό ρεύμα 630A), πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές. Εντός του ερμαρίου χειροκίνητης παράκαμψης θα υπάρχει πέρα από τον παραπάνω αυτόματο διακόπτη ισχύος MBB, και ένας κοινός τετραπολικός (4p) αυτόματος διακόπτης ισχύος εξόδου SIB (System Isolation Breaker) με ονομαστικό ρεύμα 630A, πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές, με περιστροφικό εξωτερικό χειριστήριο, ο οποίος θα παραλαμβάνει τις εξόδους των παραλληλισμένων μονάδων UPS. Το ερμάριο χειροκίνητης παράκαμψης θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά τυποποιημένη προσφορά του ίδιου του εργοστασιακού προμηθευτή των UPS ονομαστικής ισχύος 400kVA, να διαθέτει κάρτα επικοινωνίας με βοηθητικές επαφές για τουλάχιστον τρία παράλληλα UPS και να έχει την ελάχιστη δυνατή κάλυψη επιφάνειας. Το εν λόγω ερμάριο παράκαμψης θα πρέπει να εγκατασταθεί δίπλα στις παράλληλες μονάδες των UPS για τη διευκόλυνση των καλωδιακών συνδέσεων προς τα UPS.

Η Μεταγωγή των κρίσιμων φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στο δίκτυο καθώς επίσης από το δίκτυο στην έξοδο του μετατροπέα θα πραγματοποιείται αδιάλειπτα μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass).

3.6 Πίνακας Ελέγχου

Η μονάδα UPS θα φέρει ένα Πίνακα Ελέγχου για την πραγματοποίηση χειρισμών και για την απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας του UPS.

Στην οθόνη θα απεικονίζεται η κατάσταση λειτουργίας της μονάδας UPS καθώς επίσης και η κατάσταση των βασικών μερών της μονάδας UPS σε πραγματικό χρόνο.

Η οθόνη κάθε μονάδας UPS θα πρέπει να είναι οθόνη αφής 4.3'' LED, πολλαπλών λειτουργιών, modbus με μιμικό διάγραμμα.

- Ιστορικό Συμβάντων Στον πίνακα ελέγχου θα αποθηκεύονται τα τελευταία συμβάντα του ιστορικού συμβάντων με ημερομηνία και ώρα.

Ενδείξεις

Μέσω του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να απεικονίζονται ενδεικτικά τα παρακάτω:

- Ανορθωτή
- Συσσωρευτών
- Μετατροπέα
- Ηλεκτρονικού Μεταγωγικού Διακόπτη
- Υποστήριξης Φορτίου
- Κατάσταση UPS

- Κατάσταση Συναγερμών · Χειρισμοί

Μέσω του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης χειρισμών, ενδεικτικά:

- Ενεργοποίηση της κανονικής λειτουργίας (Normal mode)
- Ενεργοποίηση του μετατροπέα
- Απενεργοποίηση του μετατροπέα
- Έλεγχος συσσωρευτών (battery test)
- Διαγραφή όλων των προηγούμενων συναγερμών

Μετρήσεις – ενδείξεις

- Τάση εισόδου φασική
- Ρεύμα εισόδου
- Τάση εξόδου φασική
- Συχνότητα εξόδου
- Ρεύμα εξόδου ανά φάση
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KW
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KVA
- Συντελεστής ισχύος εξόδου
- Συντελεστής κορυφής εξόδου
- % φορτίο ανά φάση
- Λειτουργία από συσσωρευτές, από μετατροπέα ή από αυτόματο bypass
- Γενική βλάβη
- Προειδοποίηση χαμηλού επιπέδου συσσωρευτών
- Βλάβη συσσωρευτών

Συναγερμοί

- Απώλεια τάσης δικτύου ή τάση δικτύου εκτός ορίων
- Συστοιχία συσσωρευτών υπό εκφόρτιση
- Ανοιχτός διακόπτης συσσωρευτών
- Υπερφόρτωση εξόδου
- Σφάλμα στο κύκλωμα της συστοιχίας συσσωρευτών
- Υπερθέρμανση
- Βλάβη ανεμιστήρα (πρόβλημα αερισμού)

- Αστοχία ολοκλήρωση ελέγχου συστοιχίας συσσωρευτών (battery test fault)

Ο πίνακας ελέγχου θα φέρει σειρήνα η οποία θα δίνει κατάλληλο ηχητικό σήμα σε κάθε μία από τις παραπάνω καταστάσεις συναγερμού.

3.7 Συστοιχία Συσσωρευτών

Κάθε κλάδος συσσωρευτών θα αποτελείται υποχρεωτικά από τον απαραίτητο αριθμό συσσωρευτών μολύβδου οξέος κλειστού τύπου (VRLA) 10 ετούς χρόνου ζωής από επώνυμο εργοστασιακό οίκο. Οι συσσωρευτές θα πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες υποχρεωτικές προδιαγραφές:

- Να είναι ελεύθερης συντήρησης (να μην απαιτείται επαναπλήρωση) κατά τη διάρκεια της ζωής τους.
- Να έχουν σχεδιαστεί για χρόνο σχεδίασης 10 χρόνια σύμφωνα με EUROBAT.
- Να έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60896-21/-22.
- Να έχουν κατασκευαστεί εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) σε γραμμή παραγωγής πιστοποιημένη κατά ISO 9001.

Προκειμένου να πραγματοποιείται ανεξάρτητος έλεγχος (απόζευξη και προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα) του κάθε κλάδου συσσωρευτών θα πρέπει κάθε ένας κλάδος μιας συστοιχίας συσσωρευτών να προστατεύεται υποχρεωτικά από αυτόματο διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου DC, με πηνίο έλλειψης τάσης, κατάλληλα για προστασία συσσωρευτών.

Το UPS τέλος θα πρέπει υποχρεωτικά να έχει τη δυνατότητα «Cold Start», δηλαδή τη δυνατότητα εκκίνησης του UPS από τους συσσωρευτές χωρίς την απαραίτητη παρουσία της κύριας τροφοδοσίας στις εισόδους του επί ποινή αποκλεισμού σε περίπτωση μη συμμόρφωσης.

3.8 Επικοινωνία

Το UPS θα πρέπει να περιλαμβάνει υποχρεωτικά δύο (2) επικοινωνίες δικτύου με 1 ενσωματωμένη κάρτα δικτύου Ethernet (SNMP) (με δυνατότητα επιπλέον επιλογής και για Modbus: RS485 και TCP) και 1 επιπλέον smartslot port, για την ενσωμάτωση όλου του συστήματος αδιάλειπτου τροφοδοσίας στο BMS. Το UPS θα περιλαμβάνει επίσης 8 προγραμματιζόμενες επαφές (4 Input + 4 Output) για την ανάθεση από το χρήστη user-assignable alarms ή remote monitoring. Τέλος η μονάδα UPS θα πρέπει να περιλαμβάνει διαθέσιμη εφαρμογή, η οποία θα διατίθεται δωρεάν και θα επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση του UPS και συνεχή έλεγχο σε πραγματικό χρόνο.

ΝΤΠ-04-23-07-00 Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης τύπου πεδίου

1 Γενικά

Ο Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσεως του υποσταθμού (ΓΠΧΤ) θα είναι τύπου πεδίου και θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο. Οι πίνακες τύπου πεδίου θα είναι σταθερού τύπου και θα έχουν προστασία IP 40 (ή μεγαλύτερη κατά DIN 40050 και IEC 144).

2 Μεταλλικά ερμάρια (κυψέλες)

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 χιλ. και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L και θα είναι κλειστά από όλες τις μεριές, δηλαδή θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό. Η βάση των πινάκων θα κλείνει με λαμαρίνα που θα φέρει κατάλληλες τρύπες για τα καλώδια. Θα υπάρχει πρόβλεψη για 10% περισσότερες τρύπες (κλειστές) για πιθανή μελλοντική χρήση.

3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι πίνακες Χ.Τ. τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις

- Ονομαστική τάση: 600 V για σύστημα 3 φάσεων, 4 αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.
- Ονομαστική τάση μόνωσης: 1000 V
- Ονομαστική ένταση: σύμφωνα με τα σχέδια.
- Είδος και αριθμός ζυγών: 5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (3 φάσεις, ουδέτερος και ζυγός
- γειώσεως). Οι ζυγοί ουδετέρου και γειώσεως θα έχουν πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των φάσεων.
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: σύμφωνα με τα σχέδια.
- Επιτρεπτή πτώση τάσεως στους ζυγούς: $\leq 1\%$.
- Συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.
- Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 Part 5 και IEC 439 - 1.

4 Ειδικές απαιτήσεις

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσεως θα είναι απόλυτα συντονισμένος σ'ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - εντάσεως) ή την ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία), τόσο με τον Πίνακα Μέσης Τάσεως του Υποσταθμού όσο και με τους πίνακες που τροφοδοτεί.

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε σε κάθε ερμάριο οι αυτόματοι ή οι ασφαλειοαποζεύκτες, οι ζυγοί, τα όργανα και οι θέσεις των απερχομένων καλωδίων να βρίσκονται σε τελείως απομονωμένους χώρους που θα χωρίζονται μεταξύ τους από χαλυβδοελάσματα ή διαχωριστικό μονωτικό υλικό. Κάθε ένας από τους παραπάνω χώρους θα είναι επισκέψιμος χωρίς να διαταράσσονται οι υπόλοιποι. Όλοι οι διακόπτες θα φέρουν πινακίδα με το όνομα των καταναλώσεων που τροφοδοτούν.

Η πινακίδα θα κατασκευαστεί από αυτοκόλλητο πλαστικό πάνω στο οποίο θα χαραχθεί η ονομασία της κατανάλωσης.

Όλες οι πόρτες θα έχουν εύκαμπτο αγωγό γείωσης.

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά κλπ.:

- Μία συλλογή εργαλείων για την συντήρηση του πίνακα και των οργάνων του.

- 1 εφεδρικό Μ/Σ τάσεως και 2 εφεδρικούς μετασχηματιστές εντάσεως από κάθε είδος.
- Μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

Ο Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσεως θα περιλαμβάνει επίσης και όλες τις προβλέψεις για την ευχερή μελλοντική σύνδεση κεντρικού συστήματος πυκνωτών διορθώσεως του συντελεστού ισχύος ($\cos \phi$) έστω και αν αυτά δεν σημειώνονται στα σχέδια.

5 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμόρφωσης πίνακα

Η κατασκευή του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσεως θα είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά του να είναι εύκολα προσιτά όλες δε οι εργασίες συντήρησης και επισκευών να γίνονται χωρίς πρόβλημα από μπροστά και με άνεση.

Όλες οι επιφάνειες επικάλυψης των πεδίων (ερμαρίων) θα είναι βιδωτές και αφαιρετές χωρίς να χρειάζεται παρέμβαση με κλειδί από το πίσω μέρος (για το παξιμάδι).

Θα υπάρχει η μικρότερη δυνατή ποικιλία ως προς τους τύπους των βιδών ώστε να χρησιμοποιούνται το δυνατόν λιγότερα εργαλεία. Κάθε βίδα θα έχει γκρόβερ και ροδέλα. Όλες οι βίδες και τα εξαρτήματά τους θα φέρουν ανοξειδωτή επιμετάλλωση (επικαδμίωση).

Σπειρώματα με πάχη λαμαρίνας κάτω των 3 mm δεν επιτρέπονται.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν στο επάνω τους μέρος 4 κρίκους για ανάρτηση με γερανό. Η σιδηροκατασκευή τους θα μελετηθεί για να αντέχει σε τέτοια μεταφορά.

Όλη η συνδεσμολογία των αυτοματισμών θα γίνεται με κλέμμες διατομής 2.5 mm² που θα τοποθετούνται σε ράγα κατά DIN. Στη ράγα θα υπάρχει χώρος για 10% προσαύξηση, ενώ θα προβλεφθούν αντίστοιχες κλέμμες και για τους τηλεχειρισμούς.

Δεν επιτρέπεται η εισαγωγή δύο καλωδίων σε μία κλέμμα, (θα προβλεφθούν δίδυμες ή με ειδική γέφυρα γεφυρωμένες κλέμμες), ενώ κάθε κλέμμα θα έχει κατάλληλη πινακίδα αρίθμησης. Ειδικές κλέμμες θα χρησιμοποιηθούν και για τους μετασχηματιστές εντάσεως.

Τα σύρματα των εσωτερικών συνδέσεων θα έχουν ακροδέκτες τύπου FASTON ή ανάλογους, στον χώρο δε των καλωδίων θα υπάρχει σύστημα τύπου "ανεμόσκαλα" για να δένονται τα καλώδια των αυτοματισμών.

6 Βαφή πινάκων

Η βαφή των πινάκων θα γίνει με πούδρα που θα ψηθεί σε φούρνο (DUST PAINTING IN OVEN). Η πούδρα θα είναι βάσεως εποξειδικής ρητίνης και ανθεκτική στη θερμοκρασία και το φως.

ΝΤΠ-04-28-01-00 Ηλεκτρικοί πίνακες - γενικές απαιτήσεις

1 Υποβολές για έγκριση Ηλεκτρικών Πινάκων

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση τα παρακάτω:

- Κατασκευαστικά σχέδια των πινάκων που θα περιλαμβάνουν:
- Όψεις, γεωμετρικές διαστάσεις και πάχη λαμαρίνας
- Διάταξη ζυγών, διαστάσεις και ονομαστική ένταση σε A
- Μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκύκλωσης
- Τύπο και διάταξη στηριγμάτων ζυγών
- Βαθμό προστασίας κατά DIN 40050.
- Ονομαστικές τιμές χαρακτηριστικών στοιχείων οργάνων διακοπής, προστασίας, ελέγχου και μέτρησης
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες στήριξης των πινάκων στα οικοδομικά στοιχεία και λεπτομέρειες προσπέλασης των καλωδίων
- Πλήρη σειρά τεχνικών καταλόγων του κατασκευαστή του πίνακα που θα περιλαμβάνουν έντυπες τεχνικές πληροφορίες και τεχνικά χαρακτηριστικά για όλα τα όργανα των πινάκων και τον τρόπο κατασκευής των πινάκων.
- Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων για τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:
- Ονομαστική τάση σε V
- Αντοχή σε συμμετρική και κρουστική ένταση βραχυκύκλωσης
- Ονομαστική ένταση των ζυγών σε A
- Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050
- Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων ότι έχουν γίνει στο εργοστάσιο οι πιο κάτω έλεγχοι και δοκιμές: Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής, Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας, Δοκιμές γείωσης, Έλεγχος συρματώσεων και συστημάτων μανδάλωσης, Έλεγχος ηλεκτρικής λειτουργίας

2 Προσόντα Κατασκευαστή

Ο κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι εύφημα γνωστός σαν κατασκευαστής πινάκων χαμηλής τάσης για δέκα τουλάχιστον χρόνια σε παραγωγή σειράς και πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα όργανα και έμπειρο προσωπικό ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των προδιαγραφών.

ΝΤΠ-04-28-01-01 Πίνακες διανομής

1 Γενικά

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση ανάλογα με την θέση και το μέγεθος τους, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, τύπου κλειστού ερμαρίου, κατασκευής σύμφωνα με τον διεθνώς γνωστό τύπο STAB-SIEMENS.

Ο βαθμός προστασίας των πινάκων θα είναι όπως αναφέρεται στα σχετικά σχέδια και σε περίπτωση που δεν αναφέρεται θα είναι IP 30 κατά DIN 40050. Κάθε πίνακας θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο,

μεταλλικό πλαίσιο, μεταλλική μετωπική πλάκα, μεταλλική θύρα και τα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα.

2 Μεταλλικό Ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Μέσα στο κλειστό ερμάριο τοποθετούνται τα διάφορα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα δια μέσου φορέων σχήματος διπλού Π.

Το βάθος του ερμαρίου, το πλάτος και το ύψος του θα είναι ανάλογα με τα όργανα που περιέχει. Η διαμόρφωση του θα είναι τέτοια ώστε να μην παρουσιάζονται παραμορφώσεις μετά την στερέωση των ηλεκτρικών οργάνων και εξαρτημάτων και την τοποθέτηση τους στην τελική θέση.

Το ερμάριο θα φέρει ελάσματα αγκύρωσης για την στήριξη του στον τοίχο.

Στην πάνω και κάτω πλευρά του θα φέρει προχαραγμένες κυκλικές οπές (Knock-Outs) που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με απλό χτύπημα, για την δημιουργία στην επιθυμητή θέση, οπών διέλευσης των σωληνώσεων και καλωδίων.

Οι οπές αυτές θα είναι, κατά μεν το πλήθος τουλάχιστον όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (παίρνοντας υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής και τις εφεδρικές γραμμές και τα τυχόν ιδιαίτερα καλώδια γειώσεων, όπου υπάρχουν), κατά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη, αλλά θα έχουν αρκετή απόσταση ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για την διέλευση και της μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Αν απαιτείται, μπορούν οι οπές να διαταχθούν και σε περισσότερες της μια σειράς.

3 Μεταλλικό Πλαίσιο και Θύρα

Το μεταλλικό πλαίσιο τοποθετείται στο εμπρόσθιο μέρος του ερμαρίου και χρησιμεύει και για την στήριξη της πόρτας.

Η θύρα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του μεταλλικού ερμαρίου, θα στηρίζεται στο μεταλλικό πλαίσιο με μεντεσέδες και θα φέρει μια ή δυο μαγνητικές επαφές για το ασφαλές κλείσιμο. Κατά την κρίση της Επίβλεψης και μετά από έγκαιρη επιλογή πριν από την παραγγελία των πινάκων, μπορεί να ζητηθεί για ορισμένους πίνακες η δυνατότητα κλειδώματος. Στην περίπτωση αυτή όλες οι κλειδαριές θα είναι του ιδίου τύπου.

Η θύρα θα φέρει στο εξωτερικό της μέρος χειρολαβή επιμελώς επινικελωμένη και το κάτω δεξιά εσωτερικό της μέρος μεταλλική θήκη για την φύλαξη καρτέλας, που θα δείχνει αναλυτικά την συνδεσμολογία του πίνακα με την αρίθμηση των αναχωρούμενων γραμμών και της κατανάλωσης που τροφοδοτούν. Η καρτέλα θα προστατεύεται με διαφανές πλαστικό κάλυμμα.

Κατά την κρίση της Επίβλεψης ορισμένοι από τους πίνακες ή όλοι μπορεί να έχουν θύρα από PLEXIGLASS.

4 Μεταλλική Μετωπική Πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του ερμαρίου και χρησιμοποιείται για μπροστινό κάλυμμα του πίνακα. Η πλάκα θα φέρει τις κατάλληλες οπές για την διέλευση των οργάνων του πίνακα. Οι οπές αυτές θα έχουν τέλεια αντιστοιχία με τα όργανα, ώστε να μην παρουσιάζονται κενά.

Πάνω στην πλάκα θα τοποθετηθούν πινακίδες από ζελατίνα με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των χαρακτηριστικών αριθμών του πίνακα και των κυκλωμάτων.

Η πλάκα θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επινικελωμένες ή ανοξειδωτες βίδες που θα βιδώνουν και ξεβιδώνουν εύκολα με το χέρι χωρίς χρήση εργαλείου και χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσης της πόρτας του πίνακα. Θα προβλέπεται μηχανική ασφάλιση ώστε να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της μετωπικής πλάκας, όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα δεν είναι στην θέση ΕΚΤΟΣ.

Η πλάκα θα είναι ηλεκτρικά ακίνδυνη.

5 Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με δυο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μιας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίβλεψης.

6 Ζυγοί Πινάκων

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήριους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνοι με το DIN 43671/9.53, χάλκινοι επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

7 Συναρμολόγηση Πινάκων

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές: · Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κλπ.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του. · Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Σε περιπτώσεις πινάκων που ορισμένα κυκλώματα φωτισμού ελέγχονται απ' ευθείας από τον πίνακα, ενώ τα υπόλοιπα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες φωτισμού ή τροφοδοτούν άλλες καταναλώσεις οι διακόπτες και μικροαυτόματοι θα διακριθούν σε δύο ομάδες:

- Στους διακόπτες ή μικροαυτόματους τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για την αφή και σβέση των φώτων ορισμένων χώρων.
- Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται.

Για να αποφευχθούν ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς διακρινόμενες μεταξύ τους θέσεις πάνω στον πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κλπ. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών

καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων.

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

8 Εσωτερική συνδεσμολογία Πινάκων

Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες πορσελάνης που θα είναι ακροδέκτες σειράς (κλέμενς) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.

Στους ακροδέκτες θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς φάσεων και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε αναχωρούσης γραμμής έτσι ώστε κάθε γραμμή εισερχόμενη στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο στους ακροδέκτες και μάλιστα συνεχείς. Οι ακροδέκτες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών αγωγών.

Η σειρά (ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μιας σειράς κλεμενς κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλεμενς.

Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις, κλπ. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.

Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος αυτού "ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ" και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (πχ. η R αριστερά, η S στο μέσο, και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.

Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτηση τους και η σύνδεση τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης αυτά θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα αποτελέσματα του οποίου θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους.

Όλα τα παραπάνω, δηλαδή μεταλλική κατασκευή του πίνακα, ζυγοί και εσωτερικές συνδεσμολογίες με τα υλικά τους περιέχονται στην τιμή του σκελετού του πίνακα. Τα λοιπά όργανα δηλαδή διακόπτες, μικροαυτόματοι, ενδεικτικές λυχνίες, αυτοματισμοί, κλπ. τιμολογούνται και προδιαγράφονται ιδιαίτερα.

9 Πίνακες τύπου STAB στεγανοί

Οι στεγανοί πίνακες τύπου STAB θα είναι όπως ακριβώς προδιαγράφονται για τους μη στεγανούς πίνακες ιδίου τύπου, πλην όμως:

- Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες σε αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά σ' αυτούς, με στυπιοθλίπτες. Θα φέρουν υποχρεωτικά πόρτα στεγανά προσαρμοσμένη πάνω στο πλαίσιο της, με πλαστικά παρεμβύσματα
- Ο βαθμός προστασίας των πινάκων θα είναι όπως αναφέρεται στα σχετικά σχέδια και σε περίπτωση που δεν αναφέρεται θα είναι IP 54 κατά DIN 40050.

ΝΤΠ-04-30 Εξοπλισμός ηλεκτρολογικών πινάκων

Ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού.

1 Γενικός αυτόματος διακόπτης

Ο γενικός αυτόματος διακόπτης πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής 25 kA τουλάχιστον, για τάση 400 V με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία επιλεγμένα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 και IEC 60157.1.

Θα φέρει τη σχετική ένδειξη και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

Ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm από τη στάθμη του δαπέδου.

2 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. Ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από το πρότυπο IEC 60947-4.1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχους κανονισμούς των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1 και 2), ήτοι:

- Θα πρέπει να είναι κατηγορίας χρήσης A (κατά IEC 60947-2), με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)
- Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- Θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται από ειδικούς αυτόματους διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και

σταθερή μαγνητική προστασία και τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανση πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος και διακόπτης κλειστός), ώστε να υπάρχει απόλυτη προστασία όχι μόνο από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα και να καλύπτουν τις προδιαγραφές DIN VDE 0110 – 0660 και IEC 292-1.

Ο διακόπτης θα πρέπει να δίνει σε ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές την σήμανση ότι:

- έχει ανοίξει
- έχει πέσει λόγω θερμικού

Είναι δεκτός και διακόπτης που δεν έχει σε ανεξάρτητη επαφή το θερμικό αλλά τότε θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να τοποθετηθεί ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και έναντι διακοπής φάσεως.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 kW και μέχρι 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

3 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489. Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος θα πρέπει να διατίθενται για την κατηγορία B των προαναφερθέντων κανονισμών. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιείται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (Icw) να είναι με 25 kA/0,5 sec. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργία 690 V – 50 Hz και ονομαστική τάση μόνωσης 750 V – 50 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ως 630A θα πρέπει να είναι κατηγορίας χρήσης A (κατά IEC 60947-2), με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250 A και έως τα 500 V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόξευξης, με τη λειτουργία μηχανικά ανεξάρτητη από την λαβή χειρισμού ώστε να εμποδίζονται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βραχυκύκλωσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να κινεί συγχρόνως όλους τους πόλους ενός πολυπολικού αυτόματου διακόπτη σε περιπτώσεις ανοίγματος, κλεισίματος ή αφόπλισης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις κύριες θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε αφόπλιση (TRIPPED). Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόζευξης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε 10.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάση και βοηθητικές επαφές, θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη. Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα έχουν ενσωματωμένους ακροδέκτες ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις ως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως) ή εναλλακτικά ηλεκτρονική.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 100 A
- δυνατότητα προστασίας του ουδετέρου
- η τιμή ρύθμισης της αφόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).
- Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:
- προστασία μακρού χρόνου (LT) με ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- προστασία βραχέως χρόνου (ST) με ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r και δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης αντίδρασης σε βραχυκύκλωμα
- στιγμιαία προστασία (INST) με ρύθμιση σταθερή μεταξύ 12 ως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης
- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος-προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων-προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

4 Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V / 50 Hz
- Ονομαστική κρουστική τάση 8 kV
- Ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw} για 1 sec), ως εξής:

Ονομαστική ένταση (A) I_{cw} (kA)

ως 80 3

80 – 160 6

Επιπλέον, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον). Θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου είναι τα εξής:

- Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947-3, παράγραφος 2-12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947-3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος με λουκέτο για την θέση απόζευξης.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι και σχεδιασμένοι για να προσαρμόζονται δύο βοηθητικές επαφές.
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC 23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V AC για τα μεγέθη ως 80A.

Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντι αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

5 Ηλεκτρονόμοι

Ηλεκτρονόμοι προστασίας

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες χαμηλής τάσεως. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 60255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές και ακροδέκτες για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και τα συστήματα συναγερμού και ενδείξεων του έργου για τη σύνδεσής τους με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά

κυκλώματα.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών – μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110) ή κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25...400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα την εγκεκριμένη μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

Βοηθητικά ρελέ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός NO και NC). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5 °C έως 55°C.

6 Χρονικά αστέρος - τριγώνου

Τα χρονικά ρελέ αστέρος – τριγώνου πρέπει να είναι ηλεκτρονικά περιοχής 0,5 έως 10 sec, κατάλληλα για γενική χρήση σε συστήματα ελέγχου και μηχανολογικές εφαρμογές. Η τάση ελέγχου λειτουργίας τους θα είναι 230V AC, 50/60 Hz. Η κλειστή και η ανοικτή επαφή δεν θα κλείνουν ποτέ ταυτόχρονα.

7 Διακόπτες ράγας

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν κατά προτίμηση εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών (MCB) επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι

ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες διανομής ή σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 160 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 408 και 449-1 ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (BS 5419 και VDE 0660). Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανική αντοχή I = 20 – 32 A 300.000 κύκλοι λειτουργίας
40 – 63 A 150.000 κύκλοι λειτουργίας
- Ηλεκτρική αντοχή I = 20 – 32 A 30.000 κύκλοι λειτουργίας
40 – 63 A 10.000 κύκλοι λειτουργίας
- Αντοχή βραχέως χρόνου: $20 \times I_n / 1 \text{ sec}$
- Συνθήκες περιβάλλοντος: 95% σχετική υγρασία στους 55°C (τύπου 2)
- Λοιπά στοιχεία: Ένδειξη θετικής απόζευξης

8 Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB).

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 60947-2 ή IEC / EN 60898. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (π.χ. VDE) και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιό της σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα, ικανότητα διακοπής, τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας απόπλισης.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading – ενισχυμένης προστασίας).

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

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος. Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος.

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 και 0643, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «B» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και καμπύλων «C» ή «D» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V – 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής τουλάχιστον 3 kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6 kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 947.2. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα, τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος αναλόγως της καμπύλης λειτουργίας τους.

9 Διακόπτες διαρροής (RCD)

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61008. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (I_m) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης (I_{gm}).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και I_{gc}) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755).

Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B σύμφωνα με το IEC 60755.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60364 όταν μικροαυτόματοι διακόπτες υποδιανομής προστατεύουν ρευματοδότες γενικής χρήσης, με ονομαστικό ρεύμα που δεν υπερβαίνει τα 20A, πρέπει να παρέχουν επιπρόσθετα προστασία έναντι άμεσης επαφής. Αυτές οι συσκευές πρέπει να συμμορφώνονται με το παραπάνω πρότυπο και πρέπει να έχουν ονομαστικό ρεύμα διαρροής 30 mA.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

- Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόζευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα

αυτοματισμού.

- Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.
- Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA.
- Άμεση ενεργοποίηση.

Όλοι οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αυτοπροστατεύονται από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε ματαβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ).

10 Ασφαλειαποζεύκτες

Για την προστασία κυκλωμάτων ως 250 A είναι δυνατή η χρήση φυσιγγίων τήξεως σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60947-3 σε κατάλληλες ασφαλειοθήκες οι οποίες θα ακολουθούν το πρότυπο IEC / EN 60269. Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000 ζεύξεις και αποζεύξεις και θα είναι των κάτωθι περιγραφομένων τεχνικών χαρακτηριστικών:

- Για ονομαστική ένταση 32 A, ικανότητα διακοπής 500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA
- Για ονομαστική ένταση 63 A, ικανότητα διακοπής 800 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA

Η ικανότητα διακοπής νοείται για ονομαστική τάση ως 500V, συχνότητα 40...60Hz και συντελεστή ισχύος 0,7.

Για τον υπολογισμό του ρεύματος λειτουργίας θα λαμβάνεται υπ' όψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η αλληλεπίδραση με γειτονικά υλικά, πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το άνοιγμα της φυσιγγιοθήκης θα γίνεται όταν διακοπεί το κύκλωμα. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ωστήρες ώστε όταν καεί ένα φυσίγγι να προκαλείται διακοπή όλων των φάσεων.

11 Πυκνωτές αντιστάθμισης

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

- IEC 60831 Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για A.C. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921 Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
- IEC 60439-1 Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
- IEC 60947 Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- IEC 60269 Ασφάλειες Χ. Τ.
- IEC 60289 Πηνία
- UL 810 Πυκνωτές

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και

2000 μέτρα. Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40°C. Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815 και να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).
- Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρη 1 & 2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περιβλήμα. Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα με το πρότυπο UL 810. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50 V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης κατάλληλου αριθμού βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών. Η επιλογή των βημάτων θα πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία.

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα,

στραγγαλιστικά πηνία που συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60289.

12 Αντικεραυνικά

Τα αντικεραυνικά θα πρέπει να εγκαθίστανται στον γενικό πίνακα διανομής Χ.Τ. Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

- EN 61643-11 Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.
- IEC 61643-1 Δοκιμή: Κλάσης I, Κλάσης II και Κλάσης III Έκδοση 2 (Μάρτιος 2005): Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης.
- IEC 60364-4-44 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 4-443: Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.
- IEC 60364-5-53 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 5-534 Συσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας U_c δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 (NEMA 4) με ομοιογενές δισκίο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (3η έκδοση), IEC 61643-1 ed. 2:2005, EN 61643-A11:2005, IEEE, NEMA LS-1 ή άλλο αναγνωρισμένο οργανισμό. Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποζεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η αφόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνίσταται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC / EN 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (3η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

13 Ρελέ θερμικής προστασίας

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-4 ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών – μελών της Ε.Ε. (NFC 63-650, VDE 0660) ή με τα πρότυπα UL. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 50/60 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα και να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 60947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25°C έως 55°C .

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Το ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- Εύκολη και ακριβή ρύθμιση δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- Επιλογέα θέσης «χειροκίνητου επανοπλισμού» και θέση «αυτόματου επανοπλισμού»
- Σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start»
- Λειτουργία «stop» με δυνατότητα μανδάλωσης
- Λειτουργία «test» με προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1NO+1NC) με $I_{th}=5A$.

Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες

Τα μπουτόν τηλεχειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες που θα τοποθετηθούν στις θύρες πινάκων τύπου πεδίων θα είναι διαμέτρου οπής εγκατάστασης ως 22 mm. Οι πλήρεις συσκευές θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο VDE 0660.

Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Σε περίπτωση ένδειξης πολλών λειτουργιών (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.ά.) το κάλυμμα των αντίστοιχων λυχνιών θα μπορεί να είναι κόκκινο, πράσινο, πορτοκαλί κ.ά. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Οι ενδεικτικές λυχνίες που θα εγκατασταθούν σε τυποποιημένες ράγες DIN θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC 62094-1, τύπου με φωτοδίοδο (LED). Θα λειτουργούν με ονομαστική τάση 230 V AC ή 12 – 48 V AC/DC. Η αντοχή τους σε κρουστική τάση θα είναι τουλάχιστον 4 kV (2 kV για ενδεικτικά 12 – 48 V). Θα διαθέτουν υψηλή ποιότητα στην απόδοση των χρωμάτων και της φωτεινότητας και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 h. Η κατανάλωση ισχύος δεν ξεπερνά το 0,8 W.

14 Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως στο DIN 43701 και οι αντιστάσεις μετρήσεως στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20oC σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 400 mm και μεγαλύτερο από 2.000 mm.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες HRC και όπου προβλέπεται θα προστατεύονται από ιδιαίτερες ασφάλειες έναντι βραχυκυκλώματος.

Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Ηλεκτρονικά πολυόργανα

Είναι δυνατή η χρήση ηλεκτρονικών οργάνων μέτρησης, τα οποία θα αντικαθιστούν τα αναλογικά όργανα μέτρησης τα οποία θα πρέπει να πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες ακρίβειες μετρήσεων και να εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες.

Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέτρηση φασικών τάσεων (φάσεις – ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50/60 Hz.

- Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση – φάση) μέχρι 475V AC 50/60 Hz.
- Κλάση ακρίβειας 1,5%.
- Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.
- Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις με την χρήση μετασχηματιστή έντασης.
- Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε PLC.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 185, με τύλιγμα στο πρωτεύον ή δακτυλιοειδούς τύπου, ανάλογα με την επιθυμητή σχέση μετασχηματισμού και θα είναι κατάλληλοι για τροφοδότηση μετρητών, ενδεικτικών οργάνων και διατάξεων προστασίας.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος πάνω από 30 A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι:

- Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακριβείας θα είναι 1, για τροφοδότηση ενδεικτικών οργάνων 3 και για τροφοδότηση διατάξεων ασφαλείας 5, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Σε περίπτωση που ο μετασχηματιστής εντάσεως εκτελεί περισσότερες της μιας λειτουργίες, θα πρέπει να είναι της ανωτέρας των απαιτούμενων κλάσεως ακριβείας.
- Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz
- Η τάση λειτουργίας έως 600 V
- Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV
- Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε 5xI_N), όπου I_N η ονομαστική ένταση
- Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση: I_{th} = 60 I_N
- Δυναμική ένταση: I_{dyn} = 150 I_N
- Συνεχής υπερφόρτωση: 20%
- Κρουστική υπερφόρτιση 60 I_N (για 1 sec)

Κάθε μετασχηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασχηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.

Κατά προτίμηση πρέπει να τοποθετούνται μετασχηματιστές δακτυλιοειδούς τύπου αντί αυτών με τύλιγμα.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να αντέχουν, χωρίς βλάβη, στην ένταση και τον χρόνο βραχυκυκλώματος που θα μπορούσε να συμβεί στη θέση που είναι τοποθετημένοι. Η ως άνω αντοχή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υπόλοιπου εξοπλισμού του πίνακα.

Για την εύκολη συντήρηση ή αντικατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως προβλέπεται η τοποθέτηση λυομένων συνδέσμων σε κάθε φάση του πρωτεύοντος.

15 Ωρομετρητές

Οι ωρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC, μηχανικού τύπου, πέντε τουλάχιστον ψηφίων για παράλληλη σύνδεση με το φορτίο, κλάσης ακρίβειας 2, με τάση λειτουργίας 230V και ονομαστική συχνότητα 50 Hz.

ΝΤΠ-04-38-10-01 Σύστημα διαχείρισης φωτισμού με πρωτόκολλο τύπου DALI.

1 Σύστημα αυτοματισμού - εξοπλισμός.

Το σύστημα διαχείρισης φωτισμού βασίζεται στο πρωτόκολλο DALI (Digital Addressable Lighting Interface), το οποίο είναι πρότυπο ψηφιακής επικοινωνίας μεταξύ των εξαρτημάτων του συστήματος φωτισμού.

Αντικειμενικός σκοπός του συστήματος διαχείρισης φωτισμού είναι η κεντρικά ελεγχόμενη λειτουργία του φωτισμού, η άσκοπη κατανάλωση και η εξοικονόμηση ενέργειας.

Το σύστημα διαχείρισης φωτισμού του κτιρίου είναι κατάλληλο για τον προγραμματισμό, την λειτουργία και τον έλεγχο του φωτισμού διάφορων χώρων, με απεριόριστες δυνατότητες επιλογής “σενάρια” φωτισμού ανάλογα με τις επιμέρους λειτουργικές ανάγκες.

Αποτελείται από ανεξάρτητα δομικά στοιχεία (υποσυστήματα) τα οποία επιλέγονται και συνδέονται μεταξύ τους κατά τρόπο ώστε να επιτρέπουν τον έλεγχο του συστήματος φωτισμού από επί μέρους σημεία αλλά και από ένα κεντρικό σημείο. Κάθε υποσύστημα βασίζεται σε μια μονάδα ελέγχου η οποία εγκαθίσταται σε ειδικό διαμέρισμα του ηλεκτρικού πίνακα τροφοδοσίας φωτισμού κάθε περιοχής του κτιρίου.

Κάθε μονάδα ελέγχου παρέχει τροφοδοσία για δύο ανεξάρτητα υποσυστήματα διαχείρισης. Κάθε υποσύστημα περιλαμβάνει κατά μέγιστο 64 ατομικές διευθύνσεις, 16 διευθύνσεις ομάδων, 16 διευθύνσεις σκηνών.

Κάθε ανεξάρτητο σύστημα έναυσης είναι προγραμματιζόμενο με τις παρακάτω παραμέτρους: Ατομική διεύθυνση, ανάθεση ομάδας, τιμές φωτιστικών σκηνών, χρόνος σβέσης, στάθμη φωτισμού σε περίπτωση σφάλματος του συστήματος και μέγιστη στάθμη φωτισμού.

Με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης φωτισμού επιτυγχάνουμε τον έλεγχο του φωτισμού των χώρων από ένα κεντρικό σημείο ελέγχου, την προϋθμιση προκαθορισμένων σεναρίων φωτισμού που θα χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια λειτουργίας του κτιρίου, την επιτήρηση των επιμέρους συστημάτων φωτισμού και την ρύθμιση του φωτισμού ανάλογα με την ένταση του φυσικού φωτισμού.

Επίσης επιτυγχάνονται τα παρακάτω:

- αφή και σβέση κάθε ομάδας φωτιστικών σωμάτων του γενικού φωτισμού,

- συνεχής ρύθμιση της εντάσεως του από 1% μέχρι 100% της πλήρους εντάσεως (Dimming), όπου προβλέπεται ρύθμιση εντάσεως

2 Εκπαίδευση χειριστών - Προγραμματισμός.

Η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων για τους μεμονωμένους χώρους γίνεται τοπικά από διακόπτες, αλλά και κεντρικά κατά ομάδες χώρων ή συνολικά.

Ο προγραμματισμός του συστήματος για κάθε ενότητα είναι διαφορετικός στα επίπεδα στάθμης φωτισμού και στις γενικότερες ρυθμίσεις καθώς και στα σενάρια φωτισμού.

Η εγκατάσταση, εκκίνηση λειτουργίας και ρύθμιση του εξοπλισμού υλοποιείται από πιστοποιημένο εγκαταστάτη.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου είναι και η εκπαίδευση χειριστών του κτιρίου για την ορθή λειτουργία και διαχείριση του φωτισμού.

ΝΤΠ-04-40-01-00 Διακόπτες φωτισμού

1 Διακόπτες μη στεγανοί

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 A/250 V, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση σε τοίχο, διμερείς, πορσελάνης με μοχλίσκο ή πλήκτρο, και τετραγωνικό κάλυμμα χρώματος λευκού ή εκλογής της Επίβλεψης.

2 Διακόπτες με ενδεικτική λυχνία

Θα είναι διακόπτες όπως παραπάνω άλλα με ενδεικτική λυχνία.

3 Διακόπτες στεγανοί

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 A/250 V, κατάλληλοι για ορατή ή και χωνευτή τοποθέτηση, διμερείς, πορσελάνης με πλήκτρο ή περιστροφικοί, χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης, προστασίας IP43 κατά DIN 40050.

4 Διακόπτες πιεστικού κομβίου (μπουτόν)

Οι διακόπτες πιεστικού κομβίου (μπουτόν) θα είναι 6A/250V, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση σε τοίχο, με τετραγωνικό ή ορθογωνικό κάλυμμα χρώματος λευκού ή εκλογής της Επίβλεψης. Θα είναι με ένα ή δύο πιεστικά κομβία με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία όπως δείχνεται για κάθε περίπτωση στα σχέδια.

5 Διακόπτες τηλεχειρισμών

Οι διακόπτες τηλεχειρισμού θα αποτελούνται από κομβία πίεσεως (μπουτόν) μιας επαφής. Η εξωτερική μορφή, το σχήμα των διακοπών αυτών θα είναι απόλυτα όμοιο με τους διακόπτες της προηγούμενης παραγράφου.

ΝΤΠ-04-40-02-00 Ρευματοδότες

1 Ρευματοδότες σούκο μη στεγανοί

Μη στεγανοί ρευματοδότες 16 A/250 V, ισχυρής κατασκευής, διμερείς με βάση από πορσελάνη δυο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο) με τετράγωνο κάλυμμα χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης.

2 Ρευματοδότες σούκο στεγανοί

Στεγανοί ρευματοδότες 16 A/250 V, ισχυρής κατασκευής, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, διμερείς, με βάση από πορσελάνη, δυο ακροδεκτών με πλευρικές γειώσεις (σούκο στεγανός) με κάλυμμα προστασίας των ακροδεκτών.

3 Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου

3.1 Γενικά

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό, στεγανοί (Προστασίας IP44) και θα έχουν διάταξη επαφών σύμφωνα με την διεθνή τυποποίηση CEE 17 & IEC 309 A, έτσι ώστε για κάθε τάση η διάταξη των επαφών να μην ταιριάζει σε κανένα άλλο τύπο ρευματοδότη.

Η κατασκευή των ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0623, DIN 49462 & DIN 49463. Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

3.2 Μονοφασικοί ρευματοδότες

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα είναι τριπολικοί (1 Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 A ή 32 A και τάσεως 220V (50 HZ).

3.3 Τριφασικοί ρευματοδότες

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι πενταπολικοί (3Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 A ή 32 A και τάσεως 380 V (50 HZ)

3.4 Μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως (24 ή 42 V).

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα είναι τριπολικοί (1Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 A ή 32 A και τάσεως 110 V (50 HZ).

4 Διάκριση τροφοδοσίας ρευματοδοτών

Οι ρευματοδότες θα φέρουν σήμανση (χρώμα και ετικέτα) που θα καθορίζει το είδος τροφοδότησής τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

Σύστημα τροφοδότησης	Χρώμα ρευματοδότη
Κανονικής διανομής	Λευκό

Εφεδρικής διανομής	Πράσινο
Αδιάλειπτης παροχής	Κόκκινο

Οι επιγραφές θα είναι τυπωμένες σε αυτοκόλλητη ταινία, που θα επικολλάται μόνιμα (ανθεκτικότητα κόλληση) στα καλύμματα των αντιστοιχών ρευματοδοτών και θα εγκριθεί από την Επίβλεψη.

Σε κάθε αίθουσα γραφείου θα πρέπει να προβλεφθούν ένας ρευματοδότης στην είσοδο του χώρου και τουλάχιστον δύο ρευματοδότες για κάθε θέση εργασίας. Επιπλέον, θα προβλεφθεί ένας ρευματοδότης αδιάλειπτης παροχής.

ΝΤΠ-04-40-03-00 Φωτισμός

Για το φωτισμό του κτιρίου χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι φωτιστικών σωμάτων τεχνολογίας LED, αναλόγως των φυσικών χαρακτηριστικών των φωτιζόμενων χώρων και της χρήσης τους.

Γενικά χρησιμοποιούνται :

- Στους υπέργειους χώρους του κτιρίου (κύριους και βοηθητικούς) χρησιμοποιούνται φωτιστικά της επιλογής της εγκεκριμένης αρχιτεκτονικής μελέτης.
- Στις αποθήκες, στα κλιμακοστάσια και στους ηλεκτρομηχανολογικούς χώρους χρησιμοποιούνται φωτιστικά στεγανά κατάλληλα για τοποθέτηση στην οροφή.
- Στα WC χρησιμοποιούνται φωτιστικά κατάλληλα για τοποθέτηση στην οροφή στεγανά IP65.

Σε όλους τους διαδρόμους, στις εξόδους και γενικά στις οδεύσεις διαφυγής θα υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας. Τα φωτιστικά θα είναι αυτόνομα με λαμπτήρες LED. Θα διαθέτουν ενδεικτικό LED καλής λειτουργίας. Θα έχουν εφεδρική διάρκεια λειτουργίας τουλάχιστον 1½ ώρες. Τα φωτιστικά ασφαλείας των εξόδων διαφυγής και ένδειξης των οδεύσεων διαφυγής θα είναι αυτόφωτα και συνεχούς λειτουργίας (maintained).

Για τον έλεγχο του φωτισμού χρησιμοποιείται σύστημα αυτοματισμού που βασίζεται σε ελεγκτές και όργανα αφής, σβέσης, ή ρύθμισης της έντασης, τα οποία τοποθετούνται στους ηλεκτρικούς πίνακες. Οι ελεγκτές συνδέονται με χειριστήρια και αισθητήρια φωτισμού, από τα οποία λαμβάνουν σχετικές εντολές αφής, σβέσης, ή ρύθμισης της έντασης. Επί πλέον το σύστημα προγραμματίζεται και εκτελεί χρονοπρογράμματα συνδεδεμένα με καταστάσεις.

Με το σύστημα ελέγχονται ομαδικά φωτιστικά χώρων, τα οποία τροφοδοτούνται από τον πίνακα με μία γραμμή και για τα οποία δεν υπάρχει ανάγκη τμηματικού ελέγχου όπως φωτισμός κλιμακοστασίων, χώρων υγιεινής, αποθηκών κλπ.

Ειδικά για τους χώρους υγιεινής προβλέπεται και επί μέρους τοπικός έλεγχος των χώρων, μέσω ανιχνευτών παρουσίας.

Ο εξωτερικός φωτισμός θα περιλαμβάνει λειτουργικό φωτισμό (π.χ. της εισόδου), φωτισμό περιβάλλοντος χώρου και φωτισμό ανάδειξης του κτιρίου. Ο χειρισμός του θα γίνεται από το σύστημα ελέγχου με ημερήσιο και εβδομαδιαίο πρόγραμμα.

ΝΤΠ-04-50- Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας & γειώσεων

ΝΤΠ-04-50-00-00 Αλεξικέραυνο Κλωβού - Γενικές κατασκευαστικές οδηγίες

Για τη κατασκευή του αλεξικέραυνου, καθώς και για την παραλαβή του ισχύουν:

- το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 1197,
- οι Γερμανικοί Κανονισμοί αντικεραυνικής προστασία DIN 57185 και VDE-185 PARTI 1 & 2 (LIGHTNING PROTECTION SYSTEM) καθώς και οι επίσημοι κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Η εγκατάσταση του αλεξικέραυνου θα γίνει με χρήση εξαρτημάτων κατασκευασμένων ειδικά για τέτοια εγκατάσταση, όπως αυτά σημειώνονται στα σχέδια. Μεγάλη προσοχή θα δοθεί ώστε η εγκατάσταση του συστήματος συλλήψεως του κεραυνού να είναι καλαίσθητη καθώς επίσης και στα πιο κάτω σημεία. Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται, θα χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι σφιγκτήρες για κάθε περίπτωση.

Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα θα γίνεται με τέτοιο τρόπο (όχι πολύ σφικτά) ώστε να επιτρέπουν την ολίσθηση των αγωγών κατά την αλλαγή του μήκους τους από τις μεταβολές των θερμοκρασιών.

Η χρησιμοποίηση του ειδικού εξαρτήματος απορρόφησης των συστολών - διαστολών είναι αναγκαία σε κάθε 50 m μήκους αγωγού και σε κάθε διασταύρωση αγωγών στα δώματα των κτιρίων.

Θα αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών και όπου απαιτείται η διέλευσή τους δια μέσου οικοδομικών στοιχείων όπως π.χ. μαρκίζες και γενικά οικοδομικές προεξοχές, για στεγανοποίηση των ορόφων κ.λ.π. θα χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα (διαπεραστήρας). Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετούνται ανά 1,2 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσεως του αγωγού, ένα πριν από την αλλαγή και μετά. Η ταινία γειώσεως θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε με κατακόρυφη τη μεγάλη της πλευρά κι γι' αυτό το σκοπό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κάθε 2 m σε όλο το μήκος της.

Για την περίπτωση κατασκευής του συστήματος κλωβού με υλικά από γαλβανισμένο χάλυβα ισχύουν επί πλέον τα εξής:

Το αλεξικέραυνο κατασκευάζεται σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ ΤΠ-1501 04-50-01-0 και 04-50-02-00 και τις ΝΤΠ-04-50- που ακολουθούν.

ΝΤΠ-04-55- - Εγκαταστάσεις Πυρανίχνευσης

ΝΤΠ-04-55-20-01 Σύστημα πυρανίχνευσης σημειακής αναγνώρισης

1 Γενικά

Κάθε σύστημα πυρανίχνευσης σημειακής αναγνώρισης θα περιλαμβάνει:

- κεντρικό πίνακα διευθυνσιοδοτούμενου τύπου
- διευθυνσιοδοτούμενους ανιχνευτές

- διευθυνσιοδοτούμενα χειροκίνητα μπουτόν συναγερμού
- διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές ηχητικού συναγερμού
- διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου
- απομονωτές
- μονάδες εισόδου / εξόδου
- καλωδιώσεις και ότι άλλο είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση ενός λειτουργικού συστήματος.

Οι συσκευές ηχητικού συναγερμού ελέγχονται από προγραμματιζόμενες μονάδες συναγερμού που (ανάλογα με την μελέτη) συνδέονται στο διπολικό βρόχο, όπου βρίσκονται και οι ανιχνευτές οδηγούνται από την ισχύ του βρόχου χωρίς να απαιτείται μονάδα ελέγχου για την λειτουργία τους, ούτε εξωτερική τροφοδοσία. Θα πρέπει να μπορούν να προγραμματιστούν για να παρέχουν ηχητικό σήμα συναγερμού σε σχέση με οποιονδήποτε ανιχνευτή ή ομάδα ανιχνευτών.

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε καθαρά ψηφιακές τεχνικές που παρέχουν υψηλή πιστότητα και επιτρέπουν την σύνδεση μεγάλου αριθμού περιφερειακών συσκευών σε απλή καλωδίωση. Η επικοινωνία και οι εντολές θα αφορούν πυρανιχνευτές, κουμπιά συναγερμού, ηχητικές συσκευές συναγερμού και μονάδες ελέγχου για κλείσιμο θυρών ή για τον έλεγχο ομάδας πυρανιχνευτών ή άλλων συσκευών, οι οποίοι στην εφαρμογή δεν απαιτούν ξεχωριστές διευθύνσεις.

Ο πίνακας ελέγχου θα ενημερώνεται για την διαδικασία συναγερμού, την λειτουργία οπτικών ενδεικτών LED, τις αυτόματες διαδικασίες ελέγχου και μέσω ειδικών μονάδων θα μπορεί να ενεργοποιήσει ή να διακόψει την λειτουργία συσκευών.

Το σύστημα θα λειτουργεί με χρήση προγραμματισμένου κεντρικού ελέγχου που θα μπορεί να θέτει και να τροποποιεί το κατώφλι συναγερμού (ρύθμιση ευαισθησίας πυρανιχνευτών) και να αναφέρει την θέση των περιφερειακών συσκευών που παρέχουν την πληροφορία.

Ο προγραμματισμός θα γίνεται από το πληκτρολόγιο του κεντρικού πίνακα ή από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή. Σε κάθε θέση περιφερειακής συσκευής θα αποδίδεται από τον πίνακα κατά τον προγραμματισμό, ξεχωριστή διεύθυνση η οποία με ειδική κάρτα (ταυτότητα θέσης) θα τοποθετείται στην βάση και θα διαβάζεται από οποιαδήποτε συσκευή προσαρμόζεται στην βάση αυτή (ή μέσω δεκαδικών περιστροφικών διακοπών). Όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία θα βρίσκονται στην περιφερειακή συσκευή (π.χ. ανιχνευτή), αλλά η πληροφορία της θέσης (διεύθυνση) θα υπάρχει στην βάση, γεγονός που απλοποιεί και επιταχύνει την εγκατάσταση και παράδοση σε λειτουργία του συστήματος.

Ο κεντρικός πίνακας θα απευθύνεται σε κάθε περιφερειακή συσκευή (ανιχνευτή, μπουτόν, κ.λ.π.) στέλνοντας τη διεύθυνση της σε ψηφιακή μορφή. Η περιφερειακή συσκευή στη συνέχεια θα στέλνει προς τον πίνακα ψηφιακό μήνυμα που θα περιέχει πληροφορία για: την αναλογική τιμή της πυκνότητας καπνού ή της θερμοκρασίας,

- επιβεβαίωση της πιο πρόσφατης κατάστασης εξόδου,
- τον τύπο της συσκευής (π.χ. πυρανιχνευτής καπνού, θερμοκρασίας),
- την διεύθυνση της συσκευής που απαντά.

Η μέθοδος επικοινωνίας θα επιτρέπει την συλλογή αξιόπιστης πληροφορίας από 32 - 56 διευθυνσιοδοτούμενους πυρανιχνευτές σε κάθε δευτερόλεπτο. Στον ταχύτερο ρυθμό, ο οποίος θα μπορεί να επιλέγεται με προγραμματισμό του πίνακα επί τόπου, η απάντηση του ανιχνευτή θα περιέχει μόνον την αναλογική τιμή καπνού ή θερμοκρασίας.

Ανιχνευτής σε στάθμη συναγερμού ή ενεργοποιημένο κομβίο συναγερμού θα έχει την δυνατότητα παρέμβασης στην ροή πληροφοριών προς τον πίνακα, ώστε ο πίνακας να πληροφορείται άμεσα για υπάρχουσα κατάσταση συναγερμού, εξασφαλίζοντας ταχύτερη ανταπόκριση.

Ο τρόπος με τον οποίο εκπέμπεται και λαμβάνεται η πληροφορία, το πρωτόκολλο επικοινωνίας, πρέπει να παρέχει υψηλή πιστότητα επικοινωνίας, ακόμα και παρουσία υψηλών επιπέδων παρεμβολών και μεγάλου μήκους καλωδίων (>2Km για μερικούς τύπους καλωδίων).

2 Κεντρικός Πίνακας

Ο Κεντρικός Πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό κιβώτιο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP44, με τελική βαφή. Η πόρτα θα φέρει παράθυρο και η πρόσβαση στο εσωτερικό θα γίνεται με χρήση κλειδιού.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Κεντρική Μονάδα επεξεργασίας (CPU).
- Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχων (LOOP CONTROLLERS).
- Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου.
- Οθόνη.
- Εκτυπωτή.
- Τροφοδοτικό.

2.1 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Αυτή θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ο οποίος προγραμματιζόμενος κατά τις ανάγκες της εγκατάστασης θα επικοινωνεί διαδοχικώς με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής, και θα ελέγχει την κατάσταση συνδέσεώς τους (δηλαδή την κανονική σύνδεσή τους ή την αποσύνδεσή τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωση της γραμμής) καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ηρεμία).

Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτού πυρκαγιάς, η Κεντρική Μονάδα θα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματισθεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σήμανση συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας, όπως π.χ. φωτεινές ενδείξεις ή τέλος (με την μεσολάβηση ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκρήξεως πυρκαγιάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυρόσβεσης με Inergen, CO2 κ.λ.π.

Οι εντολές για λειτουργία σήμάνσεως συναγερμού ή αυτόματων διατάξεων πυροσβέσεως θα μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως (διέγερση ανιχνευτών, κ.λ.π.).

Η Κεντρική Μονάδα θα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευομένων καταστάσεων καθώς και των εκλεγμένων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απώλειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

2.2 Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων (LOOP CONTROLLERS)

Η Κεντρική Μονάδα θα έχει τη δυνατότητα να δεχτεί τις αναγκαίες πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου αλλά θα είναι εξοπλισμένη με όσες απαιτούνται για τις ανάγκες της εγκατάστασης.

Κάθε κύκλωμα βρόχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες απ' όλες της συνδεδεμένες συσκευές, τις επεξεργάζεται και διαπιστώνει την κατάσταση συνδέσεως (κανονική, διακοπή, βραχυκύκλωμα) και λειτουργίας (ηρεμία, στάθμη, διέγερση).

Κάθε βρόχος θα μπορεί σε πλήρη ανάπτυξη να περιλάβει μέχρι 126 ή 127 διευθυνσιοδοτούμενα περιφερειακά στοιχεία (ανιχνευτές, μπουτόν, κ.λ.π.).

2.3 Οθόνη και Πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου.

Ο πίνακας θα διαθέτει όλα τα όργανα που απαιτούνται, ώστε ο χειριστής εύκολα να ελέγχει και να χειρίζεται το σύστημα, καθώς και για την λήψη των αναγκαίων πληροφοριών και ενδείξεων. Τουλάχιστον θα περιλαμβάνει:

- Οθόνη με υγρούς κρυστάλλους (LCD) τουλάχιστον τεσσάρων γραμμών, όπου θα φαίνονται το μήνυμα προγραμματισμού κατά τον συναγερμό, η διεύθυνση, ο τύπος ανιχνευτή, ο χρόνος, κ.λ.π. καθώς επίσης συναγερμοί που αναμένουν, επιλογή MENU.
- Φωτεινές ενδείξεις LED (διπλά).
- Κανονική τροφοδοσία.
- Γενικός συναγερμός.
- Γενικό σφάλμα.
- Βλάβη δικτύου.
- Βλάβη εφεδρικής τροφοδοσίας.
- Βλάβη στα κυκλώματα σειρήνων.
- Απομονωμένη συσκευή (ISOLATED).
- Δυνατότητα για την ομαδοποίηση σε ζώνες των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών και μπουτόν με αντίστοιχες φωτεινές ενδείξεις.
- Πληκτρολόγιο με τον αναγκαίο αριθμό πλήκτρων για τον προγραμματισμό και έλεγχο.

2.4 Εκτυπωτής.

Ενσωματωμένος στον πίνακα θα υπάρχει mini εκτυπωτής 40 στηλών που δεν θα χρειάζεται άλλη συντήρηση πέραν της αλλαγής ρολού χαρτιού, όποτε απαιτείται. Θα τροφοδοτείται από τον ίδιο τον πίνακα.

Παράλληλα ο πίνακας θα μπορεί μέσω κατάλληλων εξόδων να συνδέει με PRINTER εξωτερικό καθώς επίσης και με GRAPHICS DISPLAY SYSTEM σε IBM COMPATIBLE PC.

2.5 Τροφοδοτικό

Η Κεντρική Μονάδα θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλες τις περιφερειακές συσκευές που θα περιλαμβάνει:

- Κύρια τροφοδότηση 220VAC/50HZ.
- Εφεδρική τροφοδότηση από συσσωρευτές τουλάχιστον 6AH (24VDC) Ni-Cd.
- Θα έχει τουλάχιστον 1,5A ρεύμα φόρτισης, 3A για όλους τους βρόχους, 1A βοηθητική παροχή και 5A ασφάλεια κύριας τροφοδοσίας.

2.6 Βασικά Χαρακτηριστικά Κεντρικού Πίνακα

- Απαιτούμενος αριθμός βρόχων (LOOP CONTROLLERS).
- Προσυναγερμοί.
- Ενδεικτικές λυχνίες για τις ζώνες συναγερμού.
- Δέχεται ηλεκτρονόμους, σειρήνες, φώτα κλπ
- Έχει ηλεκτρονόμους γενικού συναγερμού.
- Έχει ηλεκτρονόμους γενικού σφάλματος.
- Κατάλληλη οθόνη.
- Επί τόπου προγραμματισμό ή μέσω Η/Υ.
- Δύο (2) εξόδους συμβατικών σειρήνων.
- Αριθμό ηλεκτρονόμων διευθυνσιοδοτούμενων μιας μεταγωγικής επαφής.
- Εκτυπωτής (miniature printer).

3 Διευθυνσιοδοτημένοι Ανιχνευτές και Μπουτόν.

3.1 Διευθυνσιοδοτούμενοι ανιχνευτές και κομβία.

Η χρήση διευθυνσιοδοτούμενων (analogue addressable) ανιχνευτών θα παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτιρίου από τον κεντρικό πίνακα. Ο προγραμματισμός θα γίνεται με κατάλληλη κωδικοποιημένη κάρτα που τοποθετείται στην βάση του ανιχνευτή και οποιοσδήποτε ανιχνευτής τοποθετηθεί στην βάση αυτή "διαβάζει" τη δοσμένη θέση. Όλοι οι τύποι θα φέρουν λυχνία LED για την ένδειξη της διέγερσής τους ενώ θα έχουν τη δυνατότητα να τροφοδοτήσουν απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη.

Σε κάθε κλίση του από τον κεντρικό πίνακα ο ανιχνευτής θα παρέχει τις πληροφορίες που απαιτούνται, ενώ ανιχνευτής σε διέγερση, ή το κομβίο, θα έχει την δυνατότητα παρέμβασης στη ροή πληροφοριών ακόμη και αν δεν ερωτάται την συγκεκριμένη στιγμή.

3.2 Διευθυνσιοδοτούμενος πυρανιχνευτής καπνού, τύπου ιονισμού.

Η αισθητήρια μονάδα περιέχει ραδιενεργή πηγή από Αμερίκιο 241 σε διάταξη διπλού θαλάμου. Η αναλογική έξοδος είναι ανάλογη προς την πυκνότητα καπνού και είναι ανεξάρτητη από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, επηρεαζόμενη ελάχιστα ακόμη και σε συνθήκες ανέμου.

Οι ανιχνευτές αυτού του τύπου είναι ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων της τάξης 0,01 - 1 μm και η έξοδός τους μεταβάλλεται απότομα όταν εκτίθενται σε μη ορατό καπνό, παραγόμενο κατά τα πρώιμα στάδια μιας πυρκαγιάς υψηλής θερμοκρασίας και σε ορατό καπνό από αργά εξελισσόμενες φωτιές χωρίς φλόγα.

Ο κώδικας διεύθυνσης τοποθετείται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού στην βάση του ανιχνευτή. Η μονάδα επικοινωνίας είναι προσαρμοσμένη στην αισθητήρια μονάδα. Το αναλογικό σήμα της αισθητήριας μονάδας μετατρέπεται σε ψηφιακό και εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου, παρέχοντας πληροφορία για την κατάσταση του ανιχνευτή και για τη στάθμη του καπνού στο περιβάλλον. Η σκόνη που επικάθεται στην ραδιενεργή πηγή συχνά αποτελεί αιτία αύξησης της στάθμης εξόδου. Είναι δυνατόν να παρέχεται προειδοποιητικό σήμα, ενώ η λειτουργία του ανιχνευτή συνεχίζεται με παροδική αύξηση του κατωφλίου συναγερμού. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι χρήσιμο για την μείωση των ανεπιθύμητων συναγερμών εξαιτίας σκόνης (ψευδοσυναγερμών). Ελάττωση της στάθμης εξόδου κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα αποτελεί ένδειξη βλάβης.

Απομακρυσμένη δοκιμή χειροκίνητη ή αυτόματη της λειτουργίας του θαλάμου ιονισμού και των ηλεκτρονικών στοιχείων της συσκευής θα μπορεί να πραγματοποιηθεί με ενεργοποίηση της εισόδου δοκιμής του πυρανιχνευτή με αποστολή του αντίστοιχου κώδικα. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, προκειμένου για "υγιή" πυρανιχνευτή, την επιστροφή αναλογικής τιμής ισοδύναμης προς τη στάθμη του κατωφλίου πυροσυναγερμού.

Ο πυρανιχνευτής θα τοποθετείται σε ειδική βάση η οποία θα φέρει και την κάρτα διεύθυνσης θέσης και η λειτουργία του είναι ανεξάρτητη πολικότητας. Δύο από τους ακροδέκτες της βάσης θα χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία, ενώ οι άλλοι δύο χρησιμοποιούνται για σύνδεση με απομακρυσμένο ενδείκτη ή με άλλη συσκευή που οδηγείται από τον ανιχνευτή.

3.3 Διευθυνσιοδοτούμενος πυρανιχνευτής ορατού καπνού.

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Η είσοδος καπνού στο θάλαμο ανίχνευσης προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός που εκπέμπεται από παλμική πηγή και λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στη συνέχεια ενισχύεται και μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Η παρουσία καπνού προκαλεί αύξηση του φωτός που λαμβάνει το φωτοευαίσθητο κύτταρο και κατά συνέπεια αύξηση της στάθμης εξόδου. Ψηφιακό σήμα εκπέμπεται στην περίπτωση που η πυκνότητα καπνού υπερβεί το προκαθορισμένο κατώφλι πυρκαγιάς. Σήμα πυροσυναγερμού μπορεί να χρησιμεύσει ώστε να παρέχεται ειδοποίηση.

Οι πυρανιχνευτές αυτού του τύπου είναι πιο ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων 0,5 - 10 μm και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσόμενων πυρκαγιών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό.

Από μηχανική άποψη, οι ανιχνευτές αυτοί είναι παρόμοιοι με τους ανιχνευτές τύπου ιονισμού και τοποθετούνται στην ίδια βάση. Παρόμοια θα είναι και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, με όμοιες διατάξεις για δοκιμή λειτουργίας, παροχή ισχύος στους ενδείκτες κ.λ.π.

3.4 Διευθυνσιοδοτούμενος ανιχνευτής θερμοκρασίας.

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20° και 90 °C ενώ πάνω από αυτήν την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε °C. Με την βοήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ελέγχου μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να ανιχνεύει και να αναφέρει την τιμή της θερμοκρασίας ή τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας.

Από μηχανική άποψη είναι παρόμοιος με τον ανιχνευτή καπνού και τοποθετείται στην ίδια ειδική βάση.

3.5 Διευθυνσιοδοτούμενος σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού).

Αυτή η συσκευή θα παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη, ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι. όπως και οι άλλες συσκευές, έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση. Σε κανονική κατάσταση θα εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα, το οποίο είναι εντός του κανονικού ορίου ηρεμίας, ενώ όταν σπάσει το τζάμι θα εκπέμπει σήμα σε στάθμη που είναι υψηλότερη από το κανονικό κατώφλι συναγερμού. Οποιαδήποτε άλλη στάθμη εξόδου θα αντιστοιχεί σε κατάσταση βλάβης.

Οι διευθυνσιοδοτούμενοι σταθμοί αναγγελίας θα διαθέτουν επίσης "προτεραιότητα διακοπής". Αμέσως μετά την εκπομπή μηνύματος από τον πίνακα ελέγχου, μεσολαβεί ένα πολύ σύντομο διάστημα μέχρι να αρχίσει να απαντά η συσκευή στην οποία απευθύνθηκε ο πίνακας. Αν κάποια συσκευή με "προτεραιότητα διακοπής" έχει ενεργοποιηθεί, αυτή θα στείλει ένα σήμα στον πίνακα ελέγχου κατά το διάστημα αυτό και θα επαναλάβει αυτό το σήμα στις επόμενες επτά ευκαιρίες, κατά τις οποίες ο πίνακας ελέγχου θα απευθύνεται σε άλλες συσκευές. Μετά την ακολουθία διακοπών θα στείλει ψηφιακό σήμα, όταν ο πίνακας ελέγχου απευθυνθεί στην ίδια. Το σύστημα "προτεραιότητας διακοπής" επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώνει ένα συναγερμό από κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας σε 0,1 sec και να αρχίσει τις απαραίτητες ενέργειες πριν διαπιστώσει την ακριβή θέση της συσκευής. Η γρήγορη ανταπόκριση στη λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο θα παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει τη συσκευή που λειτούργησε κατά την διάρκεια των τελευταίων οκτώ κύκλων διακοπών ακόμα και κατά την διάρκεια απομακρυσμένων δοκιμών. Η διεύθυνση του ενεργοποιημένου σταθμού αναγγελίας θα εντοπίζεται κατά την επόμενη σάρωση των στοιχείων του βρόχου στον οποίο συνδέεται ή, αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας θα μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να σαρώνει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας.

Οπτικός ενδείκτης LED θα μπορεί να ενεργοποιηθεί με εντολή του πίνακα ελέγχου κατά τρόπο παρόμοιο με τους αυτόματους πυρανιχνευτές.

3.6 Διευθυνσιοδοτούμενες Μονάδες Ελέγχου.

Οι μονάδες αυτές θα επιτηρούν τη λειτουργία μιας εξωτερικής διακλάδωσης συμβατικών συσκευών, οι

οποίες χαρακτηρίζονται από κοινή διεύθυνση. Διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου που θα μπορούν να συνδεθούν σε κλειστό βρόχο είναι:

- Η μονάδα επιτήρησης ζώνης,
- Η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού),
- Η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας.

Η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού) και η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας θα παρέχουν μια επιτηρούμενη για βλάβη εξωτερική διακλάδωση δύο αγωγών που δέχεται ισχύ από τον κλειστό βρόχο για εξωτερικές συσκευές που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την έναρξη πυροσυναγερμού. Οι μονάδες αυτές αντιμετωπίζουν τις εξωτερικές συσκευές σαν συσκευές on/off και εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου ψηφιακά σήματα. Η πρώτη στάθμη αποτελεί ένδειξη βλάβης στην επιτηρούμενη διακλάδωση - ανοικτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα ή πτώση τροφοδοσίας. Η δεύτερη στάθμη δείχνει κανονική λειτουργία σε κατάσταση ηρεμίας και η τελευταία αντιστοιχεί σε κατάσταση πυροσυναγερμού. Σημειώνεται ότι η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής".

Η σχετικά υψηλή αντίσταση - κατανάλωση ρεύματος - των διευθυνσιοδοτούμενων μονάδων ελέγχου επιβάλλει την ακριβή θεώρηση του αριθμού και της θέσης τέτοιων μονάδων κατά την εκτίμηση της συνολικής λειτουργίας του συστήματος σε κανονικές και μη-κανονικές συνθήκες.

Κάθε μονάδα επιτήρησης, εκτός του απομονωτή, θα περιέχεται σε ειδικό περίβλημα ώστε να ικανοποιούνται οι σχετικές απαιτήσεις και να είναι εύκολη η σύνδεση των καλωδίων με τους ακροδέκτες του τυπωμένου κυκλώματος της εσωτερικής πλακέτας.

3.6.1 Μονάδα επιτήρησης ζώνης.

Σε μερικά συστήματα δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει πλήρης διεύθυνση και αναλογική πληροφορία σε όλες τις θέσεις. Η μονάδα επιτήρησης ζώνης παρέχει ισχύ σε μικτή ζώνη μέχρι 20 συμβατικών αυτόματων πυρανιχνευτών και σταθμών αναγγελίας και χρησιμοποιεί μια διεύθυνση για όλη τη ζώνη. Όταν κάποιος συμβατικός αυτόματος ανιχνευτής ή συμβατικός σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού) αντιλαμβάνεται κατάσταση συναγερμού, τότε επιστρέφει από την μονάδα επιτήρησης ζώνης προς τον πίνακα ελέγχου σήμα. Η διακλάδωση των συμβατικών στοιχείων επιτηρείται και για σφάλματα καλωδίωσης. Η μονάδα "απαντά" μόνο όταν ο κεντρικός πίνακας της απευθύνεται.

Η μονάδα επιτήρησης ζώνης έχει σχεδιαστεί με τους συμβατικούς ανιχνευτές σε κατάσταση ηρεμίας ή συναγερμού και ελέγχει την φωτεινότητα των ενσωματωμένων και των απομακρυσμένων οπτικών ενδεικτών LEDs που συνδέονται μ' αυτούς. Επειδή οι συμβατικοί ανιχνευτές παραμένουν στην κατάσταση συναγερμού, το δεύτερο bit εξόδου του μηνύματος που αποστέλλεται από τον πίνακα ελέγχου χρησιμοποιείται για την επαναφορά (reset) της ζώνης μετά από συναγερμό. Ένας οπτικός ενδείκτης LED μπορεί να οδηγείται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης.

Οι συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας απαιτούν σε σειρά μια αντίσταση, την οποία μερικοί κατασκευαστές την προσφέρουν ενσωματωμένη. Αν λειτουργούν περισσότεροι από 4 συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της ζώνης μπορεί να ελαττωθεί σε επίπεδο αντίστοιχο βραχυκυκλώματος.

Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες, τέσσερις για σύνδεση με τους εισερχόμενους και τους εξερχόμενους αγωγούς του κλειστού βρόχου, δύο για σύνδεση με την επιτηρούμενη εξωτερική διακλάδωση και δύο για να οδηγείται απομακρυσμένος οπτικός ενδείκτης LED.

3.6.2 Μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας.

Είναι παρόμοια με τη μονάδα επιτήρησης ζώνης, αλλά διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής". Η συσκευή παράγει παλμούς με προτεραιότητα διακοπής και παρέχει άμεσο συναγερμό προερχόμενο από μια ομάδα συμβατικών σταθμών αναγγελίας, που καθένας συνδέεται σε σειρά με κατάλληλη αντίσταση. Αν λειτουργούν αρκετοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της διακλάδωσης μπορεί να ελαττωθεί μέχρι το επίπεδο του βραχυκυκλώματος. Η μονάδα επανέρχεται αυτόματα όταν αντικατασταθεί το σπασμένο τζάμι στο συμβατικό σταθμό αναγγελίας.

Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες, τέσσερις για σύνδεση με τους αγωγούς του κλειστού βρόχου, δύο για σύνδεση με την επιτηρούμενη εξωτερική διακλάδωση και δύο για σύνδεση με απομακρυσμένο οπτικό ενδείκτη LED.

3.6.3 Μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος.

Αυτή η συσκευή θα αποτελεί τη μονάδα προσαρμογής ανάμεσα στις ελεύθερες δυναμικού επαφές βλάβης και συναγερμού υπάρχοντος συμβατικού συστήματος πυροσυναγερμού και στο βρόχο. Θα έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση ηρεμίας και βλάβης, γεγονός που θα επιτρέπει τη σύνδεση αρκετά μεγάλου αριθμού τέτοιων συσκευών σε ένα κλειστό βρόχο.

Όταν κλείνουν οι επαφές πυρκαγιάς στον απομακρυσμένο εξοπλισμό, αυτό θα γίνεται αντιληπτό από την μονάδα, η οποία εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα συναγερμού. Σήμα θα εκπέμπεται προς τον πίνακα σε περίπτωση ανοικτού κυκλώματος, βραχυκυκλώματος, δοκιμών βλάβης σε εξέλιξη ή ανοικτών εξωτερικών επαφών βλάβης. Σε κατάσταση ηρεμίας θα αποστέλλεται επίσης σήμα.

Η μονάδα θα διαθέτει τη δυνατότητα δοκιμών και δοκιμών βλάβης. Θα επανέρχεται αυτόματα όταν οι διακόπτες απομακρυσμένου συναγερμού και βλάβης επιστρέφουν σε κανονική κατάσταση. Μια κατάλληλη αντίσταση συναγερμού πρέπει να συνδέεται σε σειρά με τις επαφές συναγερμού του εξωτερικού εξοπλισμού. Θα παρέχονται ακροδέκτες για σύνδεση όμοια με αυτή που περιγράφηκε για τις προηγούμενες μονάδες.

3.6.4 Απομονωτές

Σε ένα κλειστό βρόχο, ένα ανοικτό κύκλωμα καλωδίωσης δεν εμποδίζει την επικοινωνία του πίνακα ελέγχου με οποιαδήποτε μονάδα, ούτε τη λειτουργία της μονάδας. Απαιτείται όμως προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων καλωδίωσης, η οποία παρέχεται με απομονωτές που τοποθετούνται κατά διαστήματα κατά μήκος του κλειστού βρόχου, χωρίζοντάς τον σε περιοχές.

Οι απομονωτές θα λειτουργούν σαν αυτόματοι διακόπτες που ανοίγουν όταν η τάση γραμμής πέσει κάτω από 12 V. Σε κατάσταση ηρεμίας θα προσθέτουν αντίσταση σε σειρά στην καλωδίωση, ενώ θα μπορεί να διέλθει από αυτούς και ισχύς και πληροφορία. Αν συμβεί βραχυκύκλωμα σε κάποια θέση του κλειστού βρόχου, οι απομονωτές που συνδέονται στις δύο μεριές του βραχυκυκλώματος θα αναγνωρίζουν την

κατάρρευση της τάσης στη γραμμή και αλλάζουν κατάσταση ώστε να εισάγουν υψηλή αντίσταση (20 K) στο κύκλωμα, ενώ ταυτόχρονα θα αρχίζουν να ακτινοβολούν οι ενσωματωμένοι οπτικοί ενδείκτες LEDs. Μ' αυτόν τον τρόπο όλο το κύκλωμα, εκτός του τμήματος μεταξύ των απομονωτών, θα συνεχίζει να λειτουργεί. Ο πίνακας ελέγχου θα μπορεί να αναγνωρίσει τη θέση του σφάλματος στο βρόχο, γιατί οι μονάδες που βρίσκονται στην απομονωμένη περιοχή δεν ανταποκρίνονται πλέον όταν καλούνται από τον πίνακα. Οι απομονωτές θα επανέρχονται αυτόματα όταν επισκευαστεί το σφάλμα καλωδίωσης.

Η σχεδίαση του συστήματος πυροσυναγερμού σύμφωνα με κώδικες όπως BS5839, επιτρέπει τη σύνδεση μέχρι 20 ανιχνευτών σε μία "ζώνη". Η καλυπτόμενη περιοχή είναι όμοια μ' αυτή των συμβατικών ανιχνευτών και γι' αυτό προτείνεται η παρεμβολή ενός απομονωτή ανάμεσα σε ομάδες 20 ανιχνευτών κατά μήκος του κλειστού βρόχου. Απομονωτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την προστασία διακλαδώσεων πυρανιχνευτών.

Η λειτουργία των απομονωτών θα εξαρτάται από την πολικότητα της εφαρμοζόμενης τάσης. Κατά την εγκατάσταση θα τοποθετούνται σε τυποποιημένη ειδική βάση.

3.7 Διευθυνσιοδοτούμενες Μονάδες Εισόδου / Εξόδου (I/O).

Οι μονάδες αυτές θα μπορούν να συλλέγουν και να μεταδίδουν πληροφορία προς τον πίνακα ελέγχου για την κατάσταση εξωτερικών συσκευών, μέσω των bits εισόδου, καθώς και να λειτουργούν ηλεκτρονόμους, σύμφωνα με οδηγίες του πίνακα ελέγχου που περιέχονται στα bits εξόδου. Εξωτερική τροφοδοσία είναι απαραίτητη για παροχή ισχύος στους ηλεκτρονόμους.

Όλες οι διαθέσιμες μονάδες εισόδου / εξόδου, θα εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου σήμα σε κάθε χρονική στιγμή. Έτσι, αν απαιτείται έναρξη συναγερμού, αυτό θα επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου λογισμικού του πίνακα ελέγχου.

Οι εξωτερικές συνδέσεις και η τροφοδοσία δεν επιτηρούνται για σφάλματα και γι' αυτό οι μονάδες εισόδου / εξόδου πρέπει να τοποθετούνται πλησίον των εξωτερικών συσκευών με τις οποίες συνδέονται και οι αγωγοί συνδέσεων να προστατεύονται κατάλληλα. Αν είναι απαραίτητο να παρέχεται ένδειξη βλάβης, επιτήρηση συνδέσεων ή έναρξη συναγερμού, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται κάποια από τις μονάδες επιτηρήσεις και ελέγχου αντί των μονάδων εισόδου / εξόδου.

Για την λειτουργία των ηλεκτρονόμων απαιτείται συνεχής ανανέωση της οδηγίας λειτουργίας από τον πίνακα κάθε φορά που ο πίνακας ελέγχου

3.8 Μονάδα εισόδου / εξόδου τριών καναλιών.

Θα παρέχει τρεις λογικές εισόδους για επιτήρηση συσκευών πεδίου, των οποίων η κατάσταση θα αναφέρεται στον πίνακα ελέγχου και για τρεις ελεύθερες δυναμικού επαφές ηλεκτρονόμων που διακόπτονται ξεχωριστά από τον πίνακα ελέγχου. Όλες οι είσοδοι και οι έξοδοι θα είναι οπτικά απομονωμένες από το βρόχο και επιπλέον διαφορές θα είναι αποδεκτές ως λογικές είσοδοι.

Αν ο πίνακας ελέγχου θέσει ένα bit εξόδου σε υψηλή στάθμη για δύο διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα, ο αντίστοιχος ηλεκτρονόμος θα ενεργοποιηθεί. Μια λογική στάθμη, υψηλή ή χαμηλή, που εφαρμόζεται σε κάθε ζευγάρι ακροδεκτών εισόδου θα προκαλέσει την αναφορά αυτής της στάθμης στον πίνακα ελέγχου.

3.8.1 Αναλογική μονάδα εισόδου / εξόδου τριών καναλιών.

Θα έχει επιπλέον χαρακτηριστικά σε σχέση με την προηγούμενη μονάδα. Θα αναφέρει την αναλογική τιμή μιας τάσης εισόδου, μετατρέποντας το σήμα από αναλογικό σε ψηφιακό και στέλλοντας την ψηφιακή τιμή στον πίνακα ελέγχου όταν αυτός απευθύνεται στη μονάδα.

Επειδή η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα σήμα ισοδύναμο με την αναλογική τιμή της εισόδου, ο πίνακας ελέγχου θα μπορεί να χρησιμοποιήσει την πληροφορία για την αναφορά βλάβης ή την έναρξη συναγερμού.

3.8.2 Μονάδα εισόδου / εξόδου ενός καναλιού

Θα έχει μόνο μια λογική είσοδο για αναφορά της κατάστασης μιας εξωτερικής συσκευής και για την μεταγωγική επαφή ενός ηλεκτρονόμου διακοπτόμενου από τον πίνακα ελέγχου. Ο ηλεκτρονόμος θα λειτουργεί όταν ο πίνακας θέσει το αντίστοιχο bit εισόδου σε λογικά υψηλή στάθμη σε δύο ή περισσότερους διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα.

3.8.3 Μονάδα επιτήρησης διακοπής

Θα σχεδιαστεί για να επιτηρεί μια επαφή διακόπτη κανονικά ανοικτή ή κανονικά κλειστή. Ο διακόπτης θα πρέπει να είναι ελεύθερος δυναμικού και να έχει χαμηλή αντίσταση όταν κλείνει. Δεν θα απομονώνεται από τον κλειστό βρόχο. Όταν ο διακόπτης κλείνει, θα διαρρέεται από ρεύμα που προέρχεται από την μονάδα επιτήρησης διακοπής.

ΝΤΠ-04-55-30-01 Σύστημα Πυρανίχνευσης για τον έλεγχο Αυτομάτων Εγκαταστάσεων Πυρόσβεσης

Για τον έλεγχο και την αυτόματη / χειροκίνητη ενεργοποίηση των μονίμων εγκαταστάσεων πυρόσβεσης του Υ/Σ και του Η/Υ, θα χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα για τον κάθε χώρο συμβατικά συστήματα πυρανίχνευσης που αποτελούνται από:

- Πίνακα ελέγχου πυρόσβεσης, ο οποίος βασίζεται στην αρχή του διπλού βρόχου (DOUBLE KNOCK SYSTEM) με τις εξής δυνατότητες:
- Συναγερμός (όταν μόνον ο ένας από τους δύο βρόχους έχει ενεργοποιηθεί.
- Προσυναγερμός πυρόσβεσης (όταν και οι δύο βρόχοι έχουν ενεργοποιηθεί και τίθεται σε λειτουργία η χρονοκαθυστέρηση πυρόσβεσης).
- Ρυθμιζόμενο χρόνο προσυναγερμού.
- Ελεγχόμενη εντολή πυρόσβεσης προς τον ενεργοποιητή του συστήματος.
- Χειροκίνητη πυρόσβεση με κίτρινο μπουτόν που φέρει προστατευτικό
- διαφανές πλαστικό κάλυμμα.
- Θέση σε αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία.
- Σύνδεση στο βρόχο των διευθυνσιοδοτούμενων (addressable)

- ανιχνευτών ώστε να μεταφέρονται οι ενδείξεις του στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.
- Φέρει ενδείξεις λειτουργίας, βλάβης και συναγερμού ανεξάρτητες για κάθε βρόχο.
- Συμβατικούς πυρανιχνευτές καπνού (ιονισμού ή φωτοηλεκτρονικούς) ή
- θερμοκρασίας ανάλογα με τις συνθήκες του χώρου, όπως φαίνονται
- στα σχέδια.
- Κουδούνι προσυναγερμού πυρόσβεσης τουλάχιστον Φ150.
- Φως "STOP CO2"

mm².

ΝΤΠ-04-60- - Εγκατάσταση τηλεφώνων - δεδομένων

ΝΤΠ-04-60-01-00 Αγωγοί και καλώδια τηλεφωνικής εγκατάστασης

1 Τηλεφωνικοί αγωγοί τύπου Υ 0,8mm

Οι αγωγοί θα είναι μονόκλωνοι και κάθε αγωγός θα αποτελείται από σύρμα ανωπτημένου καθαρού χαλκού, με ομοιόμορφη ποιότητα και κυκλική διατομή χωρίς ελαττώματα και θα έχει διάμετρο 0,8mm.

Οι αγωγοί θα είναι σύμφωνα με το VDE 0815.

Η μόνωση των αγωγών θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC.

2 Τηλεφωνικοί αγωγοί τύπου Υν 0,8mm.

Οι αγωγοί θα είναι μονόκλωνοι και κάθε αγωγός θα αποτελείται από σύρμα ανωπτημένου καθαρού επικασιτερωμένου χαλκού, με ομοιόμορφη ποιότητα και κυκλική διατομή χωρίς ελαττώματα και θα έχει διάμετρο 0,8mm.

Οι αγωγοί θα είναι σύμφωνα με το VDE 0812.

Η μόνωση των αγωγών θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC.

3 Τηλεφωνικά καλώδια τύπου JYYe

Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι μονόκλωνοι και κάθε αγωγός θα αποτελείται από σύρμα ανωπτημένου καθαρού χαλκού, με ομοιόμορφη ποιότητα και κυκλική διατομή χωρίς ελαττώματα και θα έχει διάμετρο 0,8mm.

Οι αγωγοί θα είναι σύμφωνα με το VDE 0890.

Η μόνωση του αγωγού θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC.

Ο αγωγός γείωσης θα είναι μονόκλωνος από ανωπτημένο επικασιτερωμένο χαλκό.

Θα φέρουν επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC.

4 Τηλεφωνικά καλώδια τύπου JY(St)Y

Θα είναι κατάλληλα για τη μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος. Το πεδίο εφαρμογών τους θα περιλαμβάνει τηλεφωνικές συνδέσεις, συστήματα συναγερμού, πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας, συστήματα χρονοχρέωσης κλπ.

Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε εσωτερικούς χώρους με ξηρή ή υγρή ατμόσφαιρα και μέσα σε σωλήνες για υπόγεια εγκατάσταση.

Η κατασκευή θα είναι ως εξής:

- Αγωγοί: Μονόκλωνα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού.
- Μόνωση αγωγών: PVC.
- Κωδικοποίηση: Κώδικας χρωμάτων VDE 0815.
- Αγωγοί συνεστραμμένοι σε ζεύγη (το καλώδιο 2 ζευγών σε τετράδα).
- Θωράκιση: Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη (η συνθετική επικάλυψη προς τα έξω) και αγωγός

συνεχείας από καθαρό χαλκό.

- Εξωτερικός μανδύας: Ειδικό PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1.
- Τάση λειτουργίας: Κορυφή 300V (δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε εφαρμογές ισχύος).
- Περιοχή θερμοκρασιών: -5 έως 70°C.

Προδιαγραφές: VDE 0815

5 Τηλεφωνικό καλώδιο εξωτερικού χώρου κατά VDE 0816 τύπου A-2Y(L)2Y & A2YF(L)2Y

Θα είναι κατάλληλο για τη μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος. Το πεδίο εφαρμογών του θα περιλαμβάνει τηλεφωνικές συνδέσεις, συστήματα συναγερμού, πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας, συστήματα χρονοχρέωσης κλπ.

Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξωτερικούς χώρους και για απ' ευθείας ταφή στο έδαφος.

Η κατασκευή θα είναι ως εξής:

- Αγωγοί: Μονόκλωνα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού.
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE).
- Κωδικοποίηση: Κώδικας χρωμάτων VDE 0816.
- Αγωγοί συνεστραμμένοι σε τετράδες.
- Γέμιση από πετρελαϊκή μάζα (jelly) για στεγανότητα κατά τη διαμήκη διεύθυνση (τύπος A-2YF(L) μόνο).
- Εσωτερική επένδυση από διαφανές πλαστικό φύλλο.

- Θωράκιση: Σωλήνας αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και από τις δύο πλευρές.
- Εξωτερικός μανδύας: Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος.
- Τάση λειτουργίας: Κορυφή 300V (δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε εφαρμογές ισχύος).
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30 έως 70°C.
- Προδιαγραφές: VDE 0816

6 Πολύζευγα τηλεφωνικά καλώδια τύπου UTP- Cat 3.

Θα είναι κατάλληλα για τη μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος. Το πεδίο εφαρμογών τους θα περιλαμβάνει τηλεφωνικές συνδέσεις, συστήματα συναγερμού, πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας, συστήματα χρονοχρέωσης κλπ.

Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε εσωτερικούς χώρους με ξηρή ή υγρή ατμόσφαιρα και μέσα σε σωλήνες για υπόγεια εγκατάσταση.

Θα είναι κατάλληλα για ταχύτητες μετάδοσης μέχρι 16 Mbps.

Θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές TIA/EIA 568A και TSB36, NEMA WC63 TYPE 100-24-LL, IEEE 802.310 Base T.

Η κατασκευή θα είναι ως εξής:

- Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού διαμέτρου 0,5 mm.
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE).
- Αγωγοί συνεστραμμένοι σε ζεύγη.
- Εξωτερικός μανδύας: PVC βραδύκαυστο κατά I EC 332.1
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30 έως 80°C.

ΝΤΠ-04-60-02-04 Αθωράκιστο σύστημα δομημένης καλωδίωσης χαλκού και οπτικών Ινών κατηγορίας 6 / Κλάσης A.

1 Γενικά

Η ηλεκτρική εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνει την εγκατάσταση δικτύου τηλεφώνων και DATA. Το ολοκληρωμένο σύστημα δομημένης καλωδίωσης (Generic Cabling), απαιτείται να είναι ανεξάρτητο από τις εφαρμογές που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν (Application Independent), και θα εξυπηρετεί άμεσα το σύνολο των δικτυακών αναγκών του κτιρίου.

Το δίκτυο περιλαμβάνει οριζόντια καλωδίωση (ένα μοναδικό σημείο συγκέντρωσης καλωδίων σε κάθε όροφο τερματισμένα εντός του Rack του ορόφου) και κατακόρυφη καλωδίωση (backbone) δηλ. τα διαφορετικά διασυνδεδεμένα σημεία συγκέντρωσης καλωδίων των ορόφων σε συγκεκριμένο rack του Υπογείου/

Ο κατασκευαστής απαιτείται να εφαρμόσουν πλήρως το σύνολο των προδιαγραφών (κανόνες, πρότυπα &

συστάσεις).

Η εγκατάσταση του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να υλοποιηθεί από πιστοποιημένους από τον κατασκευαστικό οίκο μελετητές/εγκαταστάτες. Κατά την παράδοση της πρότασης - τεχνικής προσφοράς απαιτείται να προσκομίστούν οι αντίστοιχες πιστοποιήσεις από τον οίκο κατασκευής των υλικών Δομημένης καλωδίωσης.

Το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να διαθέτει εγγύηση σε επίπεδο καναλιού (Channel) από τον κατασκευαστικό οίκο των υλικών, τουλάχιστον για 20 έτη. Επιπλέον, το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να διαθέτει εγγύηση για τα πρωτόκολλα IEEE 802.3ab (1000Base-T) και IEEE 802.3an (10GBase-T) από τον κατασκευαστικό οίκο των υλικών, για τουλάχιστον 20 χρόνια. Ως εκ τούτου, οποιαδήποτε δυσλειτουργία ή βλάβη του συστήματος Δομημένης καλωδίωσης θα αποκαθίσταται ΔΩΡΕΑΝ χωρίς καμία επιβάρυνση του κύριου του έργου.

2 Πρότυπα - Γενικές Προδιαγραφές

Η εγκατάσταση απαιτείται να συμμορφώνεται αποκλειστικά και μόνο με τα παρακάτω πρότυπα:

- ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007.
- ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009.
- ΕΛΟΤ EN 50173-2:2007.
- ΕΛΟΤ EN 50173-2/A1:2009.
- ΕΛΟΤ CLC/TR 50173-99-1:2007.
- ΕΛΟΤ EN 50174-1:2009.
- ΕΛΟΤ EN 50174-1/A1:2011.
- ΕΛΟΤ EN 50174-2:2009.
- ΕΛΟΤ EN 50174-2/A1:2011.
- ISO/IEC 11801:2002.
- ISO/IEC 11801/A1:2008
- ISO/IEC 11801/A2:2010.
- ISO/IEC 14763-1:1999.
- ISO/IEC 14763-1/A1:2004
- ISO/IEC 14763-2:2000.
- ISO/IEC 14763-3:2006.
- ISO/IEC 14763-3/A1:2009
- ISO/IEC TR 24750:2007.

Το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να συμμορφώνεται με τα χαρακτηριστικά, τόσο της μόνιμης

σύνδεσης (Permanent Link), όσο και του καναλιού του συστήματος (Channel), τα οποία προσδιορίζονται από τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ISO/IEC 11801/A2:2010, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Το σύνολο των υλικών του συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- 2002/95/ΕΚ, σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - (RoHS), και
- 2002/96/ΕΚ, σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - (WEEE).
- 2006/1907/ΕΚ, σχετικά με την καταχώρηση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH).

Επιπλέον,

- το σύνολο των υλικών του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης χαλκού όπως:
- οι γραμμές μεταφοράς χαλκού (καλώδια) 4'' Cat.6 /Class A U/UTP (για το backbone δίκτυο γραμμές χαλκού
- backup και διασύνδεσης μεταξύ των ορόφων)
- τα στοιχεία τερματισμού χαλκού,
- οι γραμμές μεταφοράς διασύνδεσης (Patch Cords) χαλκού,
- το σύνολο των υλικών του Συστήματος Καλωδίωσης οπτικών ινών όπως:
- οι γραμμές μεταφοράς οπτικών ινών
- τα στοιχεία τερματισμού οπτικών ινών (οπτικά patch panels) ,
- οι γραμμές μεταφοράς διασύνδεσης οπτικών ινών (οπτικά Patch Cords), απαιτείται να είναι ενιαίου κατασκευαστή ανά κατηγορία, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα, η αξιοπιστία και η λειτουργικότητα του, καθώς επίσης απαιτείται να συνοδεύεται από ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗ ΕΓΓΥΗΣΗ από τον κατασκευαστικό οίκο των υλικών καλωδίωσης. Η εγγύηση του συστήματος δομημένης καλωδίωσης σε καμία περίπτωση δεν θα προέρχεται μόνο από τον εγκαταστάτη του έργου, αλλά και από τον τοπικό αντιπρόσωπο/διανομέα ή γενικότερα τον ανάδοχο του έργου.

Πριν την κατασκευή, ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει ολοκληρωμένη πρόταση με υλικά προς έγκριση.

2.1 Υλικά εγκατάστασης Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης

Για κάθε κατηγορία υλικών (καλώδια , πρίζες, patch panels) που θα τοποθετηθούν και περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω, θα προσκομιστούν σχετικά πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα κέντρα πιστοποίησης. Όλα τα υλικά χαλκού (κατακόρυφο δίκτυο, γραμμές μεταφοράς, υποδοχές, βύσματα κλπ) απαιτείται να είναι κατηγορίας 6 / κλάσης Α. Τα χαρακτηριστικά μετάδοσης κάθε ενός υλικού κατηγορίας 6 / κλάσης Α μεμονωμένα (γραμμή μεταφοράς/καλώδιο, στοιχεία τερματισμού κλπ), απαιτείται να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του υπόλοιπου συνόλου των υλικών του Συστήματος Δομημένης

Καλωδίωσης. Ειδικότερα, οι υποδοχές (Jacks) RJ45 και τα βύσματα (Plugs) κατηγορίας 6 / κλάσης Α του συστήματος απαιτείται να συμμορφώνονται με τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας 6 / κλάσης Α, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007, ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009, ΕΛΟΤ EN 50173-99- 1:2007, ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ISO/IEC 11801/A2:2010 και ISO/IEC TR 24750:2007, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η βέλτιστη διαλειτουργικότητα τους, καθώς επίσης και η ικανότητα πλήρους συμβατότητας τους με αντίστοιχα συστήματα μικρότερης κατηγορίας/κλάσης, ακόμα και αν αναφέρονται σε υλικά της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας.

Τα υλικά ανά κατηγορία (οπτικά/Χαλκού) απαιτείται να είναι ενιαίου κατασκευαστή, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα, η αξιοπιστία και η λειτουργικότητα του συστήματος.

2.2 Γραμμή Μεταφοράς Χαλκού Οριζόντιας Καλωδίωσης

Η γραμμή μεταφοράς χαλκού απαιτείται να είναι αθωράκιση U/UTP τεσσάρων ζευγών, 100Ω, κατηγορίας 6 / κλάσης Α με περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSOH/LSZH), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60332-1 -2, ΕΛΟΤ EN 60332-1 -2, IEC 61034-1, ΕΛΟΤ EN50268- 1, IEC 61034-2, ΕΛΟΤ EN 50268-2, IEC 60754-2 και ΕΛΟΤ EN 50267-2-3. Η γραμμή μεταφοράς χαλκού οριζόντιας καλωδίωσης απαιτείται να ικανοποιεί πλήρως την μετάδοση του πρωτοκόλλου IEEE 802.3an (10GBase-T Ethernet), σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC TR 24750:2007.

Η γραμμή μεταφοράς χαλκού απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ISO/IEC 11801/A2:2010, ΕΛΟΤ 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Η γραμμή μεταφοράς χαλκού απαιτείται να συνοδεύεται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης από ανεξάρτητα Διεθνή εργαστήρια πιστοποίησης, στα οποία θα αναγράφεται ο κωδικός του προτεινόμενου προϊόντος. Η ονομαστική ταχύτητα διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation - NVP) θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 0,67c (67% της ταχύτητας φωτός).

2.3 Γραμμή Μεταφοράς Οπτικών Ινών Καλωδίωσης Κορμού

Η γραμμή μεταφοράς οπτικών ινών απαιτείται να είναι εσωτερικού/εξωτερικού χώρου, με σωλήνα χαλαρής τοποθέτησης των οπτικών ινών (Loose Tube), καθώς επίσης απαιτείται να διαθέτει 12 πολύτροπες οπτικές ίνες, 50/125μm (OM3) και περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFRH/LSFRZH), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60332-1-2, ΕΛΟΤ EN 60332-1-2, IEC 60332-3-24 (Cat. C), ΕΛΟΤ EN 50266-2-4 (Cat. C), IEC 61034-1, ΕΛΟΤ EN 50268-1, IEC 61034-2, ΕΛΟΤ EN 50268-2, IEC 60754-2 και ΕΛΟΤ EN 50267-2-3.

Η γραμμή μεταφοράς οπτικών ινών απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2002 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Το σύνολο των οπτικών ινών των γραμμών μεταφοράς οπτικών ινών απαιτείται να είναι πλήρως τερματισμένο σε οπτικά βύσματα, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2002 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009.

2.4 Διαδικασία Εγκατάστασης Δομημένης καλωδίωσης

2.4.1 Τερματισμοί

Η εγκατάσταση του δικτύου DATA απαιτείται να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου, έτσι ώστε να διασφαλιστεί εξ

αρχής η παράδοση εγγύησης σε επίπεδο εφαρμογής από τον οίκο κατασκευής των υλικών Δομημένης καλωδίωσης Μόνο υλικά ταχείας σφηνωτής σύνδεσης είναι αποδεκτά στην Δομημένη καλωδίωση χαλκού.

2.4.2 Διαρρύθμιση Rack

Γενικοί κανόνες:

- Για κάθε 2 patch panel που θα τοποθετούνται θα πρέπει να δεσμεύεται συνολικός χώρος 6 U (2 για τα patch panels, 3 για τους οδηγούς καλωδίων, και 1 κενό για την εγκατάσταση ενεργού εξοπλισμού).
- Στο πάνω μέρος του RACK αφήνουμε πάντα 1 U Κενό · Τα οπτικά PP μπαίνουν στο ανώτερο σημείο, τα
- PP χαλκού για τις εξωτερικές συνδέσεις (ΟΤΕ) στο μέσο, και η Δομημένη καλωδίωση του κτιρίου στο κάτω.
- Το ράφι μπαίνει ανάμεσα στις ειδικές συνδέσεις χαλκού και στην δομημένη καλωδίωση.
- Στο κάτω μέρος του RACK θα μένουν ελεύθερα τουλάχιστον 5U.
- Οι λήψεις στα patch panels θα είναι με την αντίστοιχη σειρά χωρίς να ανακατεύονται τα γραφεία ή οι όροφοι.

2.4.3 Γείωση εγκατάστασης

Τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων (RACK) και της εισαγωγής του ΟΤΕ, θα συνδέονται με ανεξάρτητη γείωση αποτελούμενη τουλάχιστον από ένα ηλεκτρόδιο χαλύβδινο επιχαλκωμένο διαμέτρου 10mm και μήκους 2,5m, και εφόσον έχει ικανοποιητική τιμή αντίστασης ως προς τη γη. Η γείωση θα ελεγχθεί ώστε να συμφωνεί με το πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ-607.

2.4.4 Διαδρομές/τοποθέτηση καλωδίων

Όλα τα καλώδια θα είναι μονοκόμματα. Το κάθε καλώδιο θα τερματίζεται (και τα 4 ζεύγη) και από τις δυο μεριές στα Patch Panel μέσα στο RACK σύμφωνα με το πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568B και κατά ISO 8877.

Οι οδεύσεις των καλωδίων εντός του κτιρίου θα γίνονται ως εξής:

- Οριζόντια μέσα στις ψευδοροφές (όπου υπάρχουν) πάνω σε σχάρες ασθενών.
- Κατακόρυφα μέσα στα αρχιτεκτονικά ανοίγματα (Shafts) επίσης σε σχάρες ασθενών σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Όπου οδεύουν μεμονωμένα θα οδεύουν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες οι οποίοι θα έχουν εφεδρεία 50% τουλάχιστον. Ομοίως τα ανοίγματα σε τοίχους ή πατώματα για την διέλευση των καλωδίων θα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλα ώστε να υπάρχει μελλοντικά η δυνατότητα να περάσουν 50% επιπλέον καλώδια ίδιου τύπου.
- Τα καλώδια στις οριζόντιες διαδρομές, θα πρέπει να δένονται σε δέσμες, με πλαστικά δεματικά χωρίς να σφίγγονται πολύ, κάθε 30 εκατοστά εφ' όσον δεν περιέχονται σε κλειστά κανάλια.
- Τα κατακόρυφα καλώδια, θα πρέπει να δένονται σε δέσμες των 24 ή και περισσότερων καλωδίων των

4 ζευγών, με πλαστικά δεματικά κάθε 40 εκατοστά εφ' όσον δεν περιέχονται σε κλειστά μεταλλικά ή πλαστικά κανάλια. Σε περιπτώσεις κλειστών καναλιών το δέσιμο σε δέσμη κάθε 90 εκατοστά είναι επαρκές. Για κατακόρυφες δέσμες με λιγότερα από 24 καλώδια 4 ζευγών η δεματοποίηση μπορεί να γίνεται σε αραιότερα διαστήματα.

- Τα καλώδια όταν δεν περιέχονται σε κανάλια (π.χ. σχάρες) πρέπει να είναι στερεωμένα κατά μήκος της διαδρομής τους.
- Τα καλώδια ακολουθούν καθορισμένες διαδρομές.
- Πριν την τοποθέτηση σε σχάρες, θα πρέπει να ελεγχθούν οι οδεύσεις ώστε τα καλώδια να είναι προφυλαγμένα από κοφτερά αντικείμενα, γωνίες, μετακινήσεις, καταπονήσεις πάσης φύσεως, φθορές κλπ.
- Τα κανάλια, τα ανοίγματα σε τοίχους και οι οδηγοί καλωδίων να έχουν την χωρητικότητα για τον αριθμό καλωδίων που προορίζονται + 50% εφεδρεία για δυνατότητα μελλοντικής αύξησης των λήψεων.
- Υλικά προστασίας καλωδίων όπως χιτώνια προστασίας, πλαστικά δαχτυλίδια, ελαστικοί στυπιοθλίπτες κλπ να χρησιμοποιούνται όπου κρίνεται απαραίτητο.
- Καλώδια τηλεπικοινωνιακά (ασθενών ρευμάτων) θα πρέπει γενικώς να έχουν φυσικό διαχωρισμό από καλώδια ηλεκτρικής ισχύος με συνιστώμενες αποστάσεις όπως ορίζονται από τα πρότυπα ΤΙΑ/ΕΙΑ569. Συγκεκριμένα η απόσταση μεταξύ καλωδίων ισχυρών και ασθενών ζευγών εξαρτάται από το μήκος της παράλληλης διαδρομής των καλωδίων και από την θωράκιση που έχουν. Γενικά για καλώδια ισχυρών με φορτία πάνω από 5kVA θα πρέπει να υπάρχει απόσταση 24 ιντσών ενώ για καλώδια με >2 kVA απόσταση τουλάχιστον 5 ιντσών από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων. Η αποφυγή γειτνίασης των γραμμών μεταφοράς χαλκού με τις γραμμές μεταφοράς ισχυρών ρευμάτων απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 50174-2:2009 και ΕΛΟΤ EN 50174-2/A1:2011.

Με την ολοκλήρωση της εργασίας θα πρέπει να παραδοθεί στην Υπηρεσία η τοπολογία που ακολουθήθηκε κατά την εγκατάσταση σε έντυπη και αν είναι δυνατό και σε ηλεκτρονική μορφή.

2.4.5 Σήμανση

Για την σήμανση - αριθμοδότηση όλων των στοιχείων που απαρτίζουν το σύστημα Δομημένης καλωδίωσης απαιτείται να χρησιμοποιηθούν ετικέτες κατάλληλου κώδικα, στις οποίες η κωδικαρίθμηση απαιτείται να είναι τυπωμένη και σε καμία περίπτωση χειρόγραφη.

Τα modules θα αριθμούνται με "δομημένο" τρόπο ("structured" labelling). Την ίδια αρίθμηση θα φέρει και η αντίστοιχη θέση στο patch panel. Η αρίθμηση των θέσεων εργασίας θα υποδηλώνει: όροφο - νούμερο ομφαλού - αριθμός patch panel που περιέχεται πχ Α.21.1 (Α όροφος. 21 ομφαλός. 1° patch panel)

Οι λήψεις στα patch panels θα είναι με την αντίστοιχη σειρά χωρίς να ανακατεύονται οι όροφοι.

2.5 Έλεγχος / πιστοποίηση καλωδίωσης

2.5.1 Πιστοποίηση Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης Χαλκού

Το σύνολο του συστήματος Δομημένης καλωδίωσης απαιτείται να ελεγχθεί και να πιστοποιηθεί, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-

1/A1:2009, ΕΛΟΤ EN 50346:2002, ΕΛΟΤ EN 50346/A1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50346/A2:2009. Οι μετρήσεις πιστοποίησης απαιτείται να αποσταλούν στον κατασκευαστικό οίκο των υλικών του συστήματος Δομημένης καλωδίωσης, τόσο για την επιβεβαίωση/πιστοποίηση των μετρήσεων, όσο και την έκδοση της εργοστασιακής ΕΓΓΥΗΣΗΣ. Επιπλέον, η φάση των μετρήσεων πιστοποίησης θα γίνει υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας, διασφαλίζοντας έτσι την ορθότητα και ποιότητα του εγκατεστημένου Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης.

Η μέτρηση πιστοποίησης συστήματος (Channel), η οποία συνίσταται για τις συνδέσεις (Links) χαλκού, απαιτείται να υλοποιηθεί με χρήση κατάλληλου οργάνου πιστοποίησης ακρίβειας μέτρησης Επιπέδου IV για κατηγορία 6 / κλάση A, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009, ΕΛΟΤ EN 50346:2002, ΕΛΟΤ EN 50346/A1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50346/A2:2009. Οι διασυνδέσεις (κεφαλές) του οργάνου πιστοποίησης για μετρήσεις συστήματος, θα πρέπει να είναι γενικής χρήσης ανεξάρτητα από τον κατασκευαστικό οίκο των υλικών Δομημένης Καλωδίωσης. Οι πλήρεις μετρήσεις που θα παραδοθούν απαιτείται να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC TR 14763-2:2000. Οι μετρήσεις πιστοποίησης απαιτείται να υλοποιηθούν σε επίπεδο καναλιού (Channel), για το οποίο απαιτείται να δοθεί εργοστασιακή ΕΓΓΥΗΣΗ από τον οίκο κατασκευής των υλικών Δομημένης καλωδίωσης. Παράλληλα με τις μετρήσεις πιστοποίησης των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών της κάθε γραμμής μεταφοράς απαιτείται και η πιστοποίηση των πρωτοκόλλων δικτύου (1000Base-T και 10GBase-T) που υποστηρίζονται από την κάθε μία σύνδεση ξεχωριστά, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50346:2002, ΕΛΟΤ EN 50346/A1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50346/A2:2009.

2.5.2 Πιστοποίηση Συστήματος Καλωδίωσης Οπτικών Ινών

Η μέτρηση πιστοποίησης των γραμμών μεταφοράς οπτικών ινών απαιτείται να υλοποιηθεί με μετρητή ισχύος του οπτικού σήματος (Power Meter), σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 14763-3:2006, ISO/IEC 14763-3/A1:2009, ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Παράλληλα με τις μετρήσεις πιστοποίησης των οπτικών χαρακτηριστικών της κάθε γραμμής μεταφοράς απαιτείται και η πιστοποίηση των πρωτοκόλλων δικτύου (1000Base-X, 10Gbase-X) που υποστηρίζονται από την κάθε μία σύνδεση ξεχωριστά.

2.6 Patch Panels Οριζόντιας Καλωδίωσης (χαλκού)

Τα πεδία βυσματικής διαχείρισης απαιτείται να είναι 19” για την τοποθέτηση τους εντός ικρίωματος (Rack), ενώ το ύψος τους απαιτείται να είναι 1U (1U = 44,5mm). Θα είναι προμήθεια μίας από τις εταιρείες AMP, BRAND-REX, RM, AVAYA, PANDUIT και SIEMON και οι ομφαλοί τους θα είναι της ίδιας εταιρείας με τους ρευματοδότες δομημένης καλωδίωσης για λόγους συμβατότητας.

Οι υποδοχές (Jacks) χαλκού των πεδίων βυσματικής διαχείρισης απαιτείται να είναι αθωράκιστες τύπου RJ45, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60603-7-4. Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των υποδοχών χαλκού απαιτείται να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές των υλικών κατηγορίας 6 / κλάσης A, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ISO/IEC 11801/A2:2010, ΕΛΟΤ 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009.

Οι υποδοχές χαλκού απαιτείται να ικανοποιούν πλήρως την βέλτιστη μετάδοση του πρωτοκόλλου IEEE 802.3an (10GBase-T Ethernet), σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC TR 24750:2007.

Οι υποδοχές RJ45 στα πεδία βυσματικής διαχείρισης απαιτείται να μην διαθέτουν κολλήσεις, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801 /A2:2010, IEC 60352-3 και ΕΛΟΤ EN 60352-3 και τυπωμένο κύκλωμα (PCB). Οι υποδοχές απαιτείται να διαθέτουν διάταξη τύπου Μονωμένου Αγωγού Κάθετης Μετατόπισης (Insulation Displacement Connector - IDC) στην οποία θα υλοποιηθεί ο τερματισμός των γραμμών μεταφοράς.

Ο χρωματοκώδικας τερματισμού που θα ακολουθηθεί στις υποδοχές χαλκού των πεδίων βυσματικής διαχείρισης απαιτείται να είναι σύμφωνα με το “Pin Assignment” που ορίζεται στα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002 και ISO/IEC 11801/A1:2008, Table F.2 (τερματισμός κατά T568B).

Οι υποδοχές RJ45 απαιτείται να διαθέτουν κάθε μια ξεχωριστά καπάκι προστασίας από οποιαδήποτε πιθανά στοιχεία αλλοίωσης (contaminants), σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009.

Οι υποδοχές χαλκού απαιτείται να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης των χαρακτηριστικών μετάδοσης τους με τα αντίστοιχα των υπολοίπων υλικών κατηγορίας 6 / κλάσης Α από ανεξάρτητα Διεθνή εργαστήρια πιστοποίησης (3P, DELTA, GHMT, ETL), για την διασφάλιση της διαλειτουργικότητάς τους, ακόμα και αν αναφέρονται σε υλικά της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας.

2.7 Οδηγοί καλωδίων (διευθετητές γραμμών μεταφοράς - wire managers)

Οι διευθετητές γραμμών μεταφοράς-καλωδίων ή wire managers απαιτείται να είναι οριζόντιοι 19” με άγκιστρα για την τοποθέτηση τους εντός ικριώματος (Rack), ενώ το ύψος τους απαιτείται να είναι 1U (1 U=44,5mm). Για κάθε ένα πεδίο βυσματικής διαχείρισης χαλκού (patch panel 24 θυρών) απαιτείται να τοποθετηθεί ένας (1) οδηγός καλωδίων ακριβώς από κάτω. Ο κάθε οδηγός καλωδίων απαιτείται να διαχειρίζεται το πολύ μέχρι είκοσι τέσσερεις (24) γραμμές μεταφοράς διασύνδεσης (Patch Cords). Επίσης για κάθε 2 patch panels με 2 οδηγούς θα υπολογίζεται ακόμα ένας οδηγός για την περίπτωση που υπάρχει ενεργός εξοπλισμός.

2.8 Patch cords (χαλκού)

Όλες οι γραμμές μεταφοράς διασύνδεσης χαλκού απαιτείται να είναι αθωράκιστες U/UTP, τεσσάρων ζευγών κατηγορίας 6 / κλάση Α, με περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSOH/LSZH), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60332-1-2, ΕΛΟΤ EN 60332-1-2, IEC 61034-1, ΕΛΟΤ EN 502681, IEC 61034-2, ΕΛΟΤ EN 50268-2, IEC 60754-2 και ΕΛΟΤ EN 50267-2-3, καθώς επίσης απαιτείται να είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου των υλικών Δομημένης Καλωδίωσης. Επιπλέον, στον εξωτερικό μανδύα (Jacket) των γραμμών μεταφοράς διασύνδεσης χαλκού απαιτείται να είναι ευδιάκριτα τυπωμένος ο κωδικός του προϊόντος από τον οίκο κατασκευής των υλικών Δομημένης καλωδίωσης και σε καμία περίπτωση δεν είναι αποδεκτή η ύπαρξη αυτοκόλλητης ετικέτας. Τα βύσματα (Plugs) των γραμμών μεταφοράς διασύνδεσης απαιτείται να είναι θωρακισμένα τύπου RJ45, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60603-7-4.

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των γραμμών μεταφοράς διασύνδεσης απαιτείται να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές των υλικών κατηγορίας 6 / κλάσης Α, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009.

2.9 Πεδία (Panels) Βυσματικής Διαχείρισης Οπτικών Ινών

Τα Πεδία Βυσματικής Διαχείρισης απαιτείται να είναι 482,6mm (19") για την τοποθέτηση τους εντός ικριώματος (Rack), ενώ το ύψος τους απαιτείται να είναι 1U (1U = 44,5mm). Οι οπτικοί προσαρμογείς (Optical Adaptors) απαιτείται να είναι τύπου SC σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60874-19-3, ISO/IEC

11801:2002, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Η διαδικασία τερματισμού της γραμμής μεταφοράς απαιτείται να είναι είτε με συγκόλληση τήξης (Fusion Splicing) με χρήση προτερματισμένων γραμμών οπτικών ινών (Pig Tails) μήκους 2,5m, από το εργοστάσιο κατασκευής των υλικών Δομημένης καλωδίωσης ή με μηχανικό τρόπο τερματισμένο σε κατάλληλους κονέκτορες.

Τα Πεδία Βυσματικής Διαχείρισης οπτικών ινών απαιτείται να διαθέτουν κασέτες συγκόλλησης, 1 κασέτα για κάθε γραμμή μεταφοράς 12 πολύτροπων οπτικών ινών, θερμοσυστελλόμενους σωληνίσκους και κατάλληλους οργανωτές, στους οποίους απαιτείται να τοποθετηθούν οι θερμοσυστελλόμενοι σωληνίσκοι με τις συγκολλημένες ίνες. Τα οπτικά βύσματα των προ-τερματισμένων γραμμών οπτικών ινών (Pig Tails) απαιτείται να είναι τύπου LC 50/125μ^ι (OM3), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61754-4, ISO/IEC 11801:2002, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Ο χρωματοκώδικας τερματισμού των οπτικών ινών απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50174-1:2009 και ΕΛΟΤ EN 50174-1/A1:2011.

2.10 Οπτικά Βύσματα

Τα οπτικά βύσματα απαιτείται να είναι τύπου SC Duplex 50/125μm (OM3), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60874-19-1, ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 501731/A1:2009.

2.11 Patch Cords Διασύνδεσης Οπτικών Ινών (Fiber Optic Patch Cords)

Οι γραμμές μεταφοράς οπτικών ινών διασύνδεσης απαιτείται να είναι από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο των υλικών Δομημένης Καλωδίωσης, πολύτροπης οπτικής ίνας 50/125μ^ι (OM3), με περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSOH/LSZH), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61034, IEC 60754 και IEC 60332-1. Τα οπτικά βύσματα και από τις 2 πλευρές πρέπει να είναι τύπου SC Duplex 50/125μm (OM3), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60874-19-1, ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009, και σύμφωνα πάντα με την αναλυτική περιγραφή ποσοτήτων.

2.12 Παθητικός εξοπλισμός δομημένης καλωδίωσης

Το άρθρο αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση του παθητικού εξοπλισμού, που αντιστοιχεί στο δίκτυο δομημένης καλωδίωσης, δηλαδή στην προμήθεια και τοποθέτηση των RACK.

Το κάθε RACK θα είναι κλειστό, επιδαπέδιο, μεταλλικό, με πόρτα από διάτρητη λαμαρίνα που θα έχει δυνατότητα αντιστροφής φοράς, με αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα χωρίς βίδες, αποσπώμενη πίσω πόρτα και με τρία μεταλλικά ράφια στο εσωτερικό του (το ένα συρταρωτό). Θα έχει ύψος 44U και διαστάσεις 80x60cm. Θα διαθέτει βίδες ευθυγράμμισης της βάσης και θα φέρει κατακόρυφους οδηγούς καλωδίων (2U) σε όλο του το ύψος.

Επίσης το κάθε Rack θα διαθέτει ράγες εμπρός πίσω με δυνατότητα ρύθμισης θέσεως, βίδες γείωσης,

δυνατότητα κλειδώματος, 2 ανεξάρτητες συστοιχίες από συνδεδεμένους ανεμιστήρες οροφής (4 έως 6) και θα έχει ειδική επεξεργασία λείανσης στις αιχμές του προστατεύοντας τόσο τον εξοπλισμό όσο και τον εγκαταστάτη κατά την τοποθέτηση.

Το RACK θα είναι αρίστης ποιότητας και πριν την προμήθειά του θα τύχει της έγκρισης του Επιβλέποντος Μηχανικού, αφού προσκομιστούν από τον Ανάδοχο τεχνικά έντυπα λειτουργίας και προδιαγραφών του. Στην πλάτη του θα τοποθετηθούν τρία πολύμπριζα rack mounted με 8 έως 9 πρίζες χρώματος κόκκινου το καθένα, τα οποία θα τροφοδοτούνται από τους πίνακες UPS (συμπεριλαμβάνονται στην ανηγμένη τιμή του Rack). Επιπλέον, τα μεταλλικά μέρη του RACK θα γειωθούν με χαλκό κατάλληλης διατομής.

Η ανηγμένη τιμή του RACK περιλαμβάνει την προμήθεια και τοποθέτησή του (με τις προδιαγραφές και τα εξαρτήματα που περιγράφονται παραπάνω), την ηλεκτρική γείωση του μεταλλικού σκελετού του, την προμήθεια και τοποθέτηση των κατακόρυφων οδηγών καλωδίων και των πολύμπριζων, καθώς και ότι μικροϋλικό και εργασία χρειαστεί για την πλήρη λειτουργία αυτών.

Όλα τα οριζόντια κεντρικά δίκτυα των εγκαταστάσεων θα οδεύουν σε σχάρες καλωδίων ασθενών ρευμάτων μέσα στις ψευδοροφές ή θα οδεύουν ορατά σε σχάρες στους μηχανολογικούς χώρους και τα shafts του κτιρίου.

Όλα τα δίκτυα (κατακόρυφα και οριζόντια), όπως και ο βασικός εξοπλισμός (κατανεμητές, διακλαδωτήρες, λήψεις κ.λπ.) θα είναι ευκόλως επισκέψιμα για την περίπτωση βλαβών, αλλαγών κ.λπ.

ΝΤΠ-04-60-05-01 Καλωδίωση πολύτροπων οπτικών ινών 62,5/125 pm

1 Καλώδια πολύτροπων οπτικών ινών.

Όλες οι οπτικές καλωδιακές συνδέσεις του συγκεροτήματος θα υλοποιηθούν με καλώδια πολύτροπων (multimode) οπτικών ινών 62,5/125 μ^ι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο.

Τα καλώδια οπτικών ινών θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- διάμετρος πυρήνα / περιβλήματος: 62,5/125 μ^ι
- πρωτεύουσα επικάλυψη: 250 μ^ι
- graded index (βαθμωτού δείκτη διάθλασης) κατάλληλη για fusion splicing
- Εξασθένιση σήματος στα 850nm: < 3,0 db/Km
- Εξασθένιση σήματος στα 1300nm: < 0,8 db/Km
- Εύρος φάσματος στα 1300nm: > 600 MHz*Km
- Εύρος φάσματος στα 850nm: < 200 MHz*Km

Το καλώδιο θα έχει επιπλέον τα εξής χαρακτηριστικά:

- Loose tube με προστατευτικό gel
- Low smoke Zero Halogen, non flammable
- Διάμετρος: 10 mm

- Tensile strength: 2.400 N
- Crash resistant permanent: 200 N/cm
- Κωδικοποίηση χρώματος ανά loose tube και ανά οπτική ίνα.

2 Μετώπες τερματισμού και μικτονόμησης καλωδίων οπτικών ινών (fibre optic panels).

Οι μετώπες τερματισμού και μικτονόμησης των καλωδίων οπτικών ινών (οπτικό τμήμα του Κατανεμητή Φωνής - Δεδομένων) θα επιτρέπουν την δημιουργία ενός μηχανικά αρθρωτού δικτύου οπτικών ινών εξασφαλίζοντας την δυνατότητα διασύνδεσης μεταξύ των διαφόρων ινών ή καλωδίων και των διαφόρων οπτικοηλεκτρονικών διατάξεων του δικτύου.

Οι μετώπες θα είναι 19" καταλλήλου αριθμού θέσεων (8, 12 ή 24) , θα φέρουν «SC to SC» προσαρμογείς εξοπλισμένους με splicing box επαρκές για τον τερματισμό όλων των οπτικών ινών της χωρητικότητας του κατανεμητή, splicing tray με χώρο για θερμοσυστελλόμενους σωληνίσκους καθώς επίσης και προστατευτικά αυτοσυγκρατούμενα καπάκια για όλες τις θέσεις.

Μαζί με τους οπτικούς κατανεμητές θα παρέχονται:

- Connectors τύπου SC με μονόινο τερματικό καλώδιο (pig tail) τουλάχιστον 1,5m, ίδιων χαρακτηριστικών με την multimode ίνα, με insertion loss max 0,3 db, με κεραμικό ferrule, metallic holding και θα συνοδεύονται από θερμοσυστελλόμενο σωληνίσκο και μεταλλικό στέλεχος προστασίας αυτού, κατάλληλο για fusion splicing.
- Προσαρμογείς (adaptors) SC - to - SC με αυτοσυγκρατούμενο πλαστικό καπάκι προστασίας, προεγκατεστημένους από το εργοστάσιο πάνω στους οπτικούς κατανεμητές.
- Optical Patch Cords multimode 62,5/125 μ^ι τύπου SC to SC για τη σύνδεση με τις ενεργές συσκευές και να φέρουν αυτοσυγκρατούμενο καπάκι προστασίας στα άκρα τους.

Τα Optical Patch Cords να είναι δύο ινών, ενισχυμένα με ίνες αραμίδης και να παραδοθούν συσκευασμένα και χαρακτηρισμένα στο insertion loss το οποίο δεν θα ξεπερνά τα 0.30 db/connector.

3 Τερματισμοί Καλωδίων Οπτικών ινών.

Τα καλώδια οπτικών ινών ξεκινούν από οπτικούς κατανεμητές και τερματίζουν σε οπτικούς κατανεμητές. Σε κάθε περίπτωση οι οπτικές ίνες θα είναι μονοκόμματες, χωρίς ενδιάμεσες συγκολλήσεις (splices) ή τερματισμούς και μικτονομήσεις.

Θα τερματιστούν όλες οι οπτικές ίνες των καλωδίων που θα τοποθετηθούν. Ο τερματισμός θα γίνεται με σύνδεση των οπτικών ινών με τα μονόινα οπτικά καλώδια (pigtails) που διαθέτουν έτοιμους συνδεδεμένους SC συνδετήρες (connectors) από το εργοστάσιο κατασκευής. Οι SC συνδετήρες στη συνέχεια συνδέονται στους διπλούς υποδοχείς (adaptors) SC to SC του οπτικού κατανεμητή.

Η σύνδεση των ινών θα πραγματοποιηθεί με σύντηξή τους μέσω αυτόματου μηχανήματος ώστε να εξασφαλίζεται η καλή και αξιόπιστη σύνδεσή τους.

Το σημείο σύντηξης των ινών θα προστατεύεται μηχανικά με θερμοσυστελλόμενο σωληνίσκο.

Οι ίνες του καλωδίου και των pigtails θα διαταχθούν μέσα στον κατανεμητή με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην καταπονούνται μηχανικά και να μην κάμπτονται με ακτίνες καμπυλότητας μικρότερες από τις επιτρεπόμενες.

Οι τερματισμοί θα γίνουν από ειδικευμένο συνεργείο με τεχνική fusion splicing για ελαχιστοποίηση των απωλειών και καλύτερη ποιότητα τερματισμών.

Επίσης θα γίνει σήμανση όλων των οπτικών κατανεμητών καθώς και των καλωδίων οπτικών ινών που καταλήγουν σε αυτούς με ετικέτες έτσι ώστε να παρασχεθεί πλήρης τεκμηρίωση της εγκατάστασης.

ΝΤΠ-04-60-07-01 Ερμάρια κατανεμητών φωνής - δεδομένων

1 Βασικά χαρακτηριστικά

Οι κατανεμητές Φωνής / Δεδομένων θα απαρτίζονται από ερμάριο τυποποιημένου πλάτους 19". Το βάθος τους θα είναι 0,60 m και το ύψος τους 2,0 m εκτός αν ορίζονται διαφορετικά στα σχέδια.

Το ερμάριο θα είναι ατσάλινο (1,5 mm πάχους) άριστα φινιρισμένο, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή.
- Θα είναι αρθρωτού τύπου με χωριστό σκελετό.
- Θα εξασφαλίζουν βαθμό προστασίας IP 20.
- Θα φέρουν μπροστινή πόρτα με παράθυρο από Plexi Glass και κλειδαριά ασφαλείας. Η πόρτα θα έχει δυνατότητα αφαίρεσης ή αλλαγής της κατεύθυνσης ανοίγματος
- Θα υπάρχει δυνατότητα αφαίρεσης της πίσω και των πλαϊνών πλευρών της καμπίνας καθώς και δυνατότητα σύνδεσης δύο καμπίνων μεταξύ τους.
- Θα φέρει τουλάχιστον ειδικό πολύπριζο σούκο επτά (7) θέσεων με διακόπτη και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας εγκατεστημένο στο πίσω μέρος του ερμαρίου.
- Θα φέρει βίδες σύνδεσης της γείωσης.
- Θα επιτρέπει την επιλογή εισόδου των καλωδίων.
- Θα φέρει ράγες εμπρός και πίσω με δυνατότητα ρύθμισης θέσεως και κρίκους ανάρτησης καμπίνας.
- Θα φέρει δύο (2) συνδεδεμένους ανεμιστήρες οροφής με ρυθμιζόμενο αισθητήρα θερμοκρασίας για τη λειτουργία του ανεμιστήρα.
- Θα φέρει ένα ράφι με στήριξη μόνο εμπρός και ένα ράφι με στήριξη εμπρός και πίσω.
- Θα φέρει ρόδες και θα έχει δυνατότητα περιστροφής του πλαισίου κατά 180°, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος των μετωπών τερματισμού όπου τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

2 Χωροθέτηση υλικών, συσκευών και καλωδίων.

Η τοποθέτηση των υλικών, συσκευών και καλωδίων στους κατανεμητές φωνής δεδομένων θα γίνει ως εξής

Για κάθε δύο (2) μετώπες μικτονόμησης ύψους 2 U που θα τοποθετούνται θα πρέπει να δεσμεύεται

συνολικός χώρος (εφτά) 7U δηλαδή:

- 2 U για τις μετώπες μικτονόμησης,
- 2 U για τους μετώπες οδηγών καλωδίων και
- 3 U κενά (1 ή 2 κενά εναλλάξ)] για την εγκατάσταση τυχόν ενεργού εξοπλισμού.

Τέλος θα δεσμεύεται, στο επάνω μέρος του ερμαρίου κενός χώρος ύψους 4 U και στο κάτω μέρος του ερμαρίου κενός χώρος ύψους 5 U για εγκατάσταση αερισμό και εγκατάσταση ενεργού εξοπλισμού.

ΝΤΠ-04-60-08-01 Απλοί τηλεφωνικοί κατανεμητές με επαφές σφηνωτού τύπου (I.D.C.)

Οι κατανεμητές θα είναι τύπου ερμαρίου με πόρτα προστασίας IP30 κατά DIN 40050.

Κάθε τηλεφωνικός κατανεμητής θα αποτελείται από το κιβώτιο, μέσα στο οποίο τοποθετούνται οι οριολωρίδες και τα πλαίσια μικτονόμησης.

Το κιβώτιο θα είναι είτε ξύλινο σύμφωνα με τον κανονισμό του ΟΤΕ με μεταλλική πόρτα από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης (DKP) πάχους 1,5 mm ή όλο μεταλλικό από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης πάχους 2 mm βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή και εγκεκριμένο από τον ΟΤΕ ή ακόμη και από ανθεκτικό πλαστικό.

Η πόρτα σε κάθε περίπτωση θα κλείνει με κλειδαριά ασφαλείας. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευμένη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή.

Το σύστημα προσαρμογής της πόρτας πάνω στο κιβώτιο των κατανεμητών θα είναι τέτοιο που να επιτρέπει το άνοιγμα της κατ' επιλογήν από δεξιά είτε από αριστερά.

Θα έχουν τη δυνατότητα στήριξης στον τοίχο.

Οι μεταλλικοί κατανεμητές εξωτερικά θα είναι βαμμένοι με δύο στρώσεις κατάλληλου βερνικιού.

Το πλαίσιο στήριξης των οριολωρίδων θα είναι κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό αλλά πάχους τουλάχιστον

mm και θα στηρίζεται πάνω στη μεταλλική κατασκευή με 4 τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξείδωτες φυτευτές βίδες και παξιμάδια που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με το χέρι.

Μέσα στον κατανεμητή θα τοποθετηθούν οριολωρίδες που επάνω τους θα συνδεθούν οι εισερχόμενες και απερχόμενες γραμμές.

Η συρμάτωση θα είναι επιμελημένη και τα καλώδια θα διατάσσονται σε οριζόντιες και κατακόρυφες ομάδες. Οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με σφηνωτό τρόπο (Τεχνική IDC INSULATION DISPLACEMENT CONNECTION). Για κάθε τηλεφωνικό ζεύγος προβλέπονται 3 όρια (ακροδέκτες) ή 2 όρια και ξεχωριστή οριολωρίδα γειώσεων.

Τα μεγέθη των κιβωτίων των κατανεμητών θα είναι όπως στον παρακάτω πίνακα:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ (ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΩΝ (10 ΣΕΙΡΩΝ- 3 ΟΡΙΩΝ)	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΣΕ ΜΕΤΡΑ		
		ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΒΑΘΟΣ
20 ΖΕΥΓΩΝ (10+10)	2	0,40	0,25	0,10
40 ΖΕΥΓΩΝ (20+20)	4	0,40	0,25	0,10
60 ΖΕΥΓΩΝ (30+30)	6	0,40	0,35	0,10
80 ΖΕΥΓΩΝ (40+40)	8	0,40	0,35	0,10
100 ΖΕΥΓΩΝ (50+50)	10	0,40	0,35	0,10
120 ΖΕΥΓΩΝ (60+60)	12	0,50	0,45	0,10
160 ΖΕΥΓΩΝ (80+80)	16	0,50	0,45	0,10
200 ΖΕΥΓΩΝ (100+100)	20	0,50	0,45	0,10
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΖΕΥΓΗ ΕΝΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ (ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ & ΑΠΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ) ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΙ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ (πχ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ 20 ΖΕΥΓΩΝ ΕΧΕΙ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ 10 ΖΕΥΓΩΝ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ & 10 ΖΕΥΓΩΝ ΑΠΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ				

Κάθε τηλεφωνικός κατανεμητής θα αποτελείται από το μεταλλικό κιβώτιο, μέσα στο οποίο τοποθετούνται οι οριολωρίδες και τα πλαίσια μικτονόμησης.

1 Οριολωρίδες

Οι οριολωρίδες των κατανεμητών είναι τα στοιχεία του τηλεφωνικού δικτύου με τα οποία συνδέονται διαφορετικά πεδία μεταξύ (μικτονόμηση).

Θα είναι ταχείας σφηνωτής σύνδεσης (IDC), περιορισμένων διαστάσεων, με υποδοχές τερματισμού των καλωδίων καρφωτού τύπου, κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο της ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 και θα αποτελούνται από πλαστικό φορέα πάνω στον οποίο προσαρμόζονται σε κανονικές σειρές “κλιπς” για τη σύνδεση των καλωδίων, κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Θα δέχονται καλώδια διατομής AWG 18-28 και θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις σημάτων μεγάλων ταχυτήτων (άνω των 100Μ^Α μέχρι τουλάχιστον 200 ΜΗΖ) θα πρέπει δε να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση, ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια που πρόκειται να τερματιστούν σ’ αυτές.

Θα έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης παρελκομένων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.

Θα έχουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

Τέλος, θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω

στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των κατανεμητών με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cord ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

Ο τερματισμός των καλωδίων στις οριζωρίδες θα γίνεται με την βοήθεια ειδικού μηχανικού εργαλείου (Impact Installing Tool)

2 Μεταλλικά κιβώτια απλών τηλεφωνικών κατανεμητών

Τα κιβώτια αυτά θα είναι χαλύβδινα, κατασκευασμένα με τρόπο ανάλογο προς τα μεταλλικά κιβώτια των επίτοιχων (στεγανών) ηλεκτρικών πινάκων, από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης πάχους 2 mm βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή.

Θα έχουν τη δυνατότητα στήριξης στον τοίχο και θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας.

Το σύστημα προσαρμογής της πόρτας πάνω στο κιβώτιο των κατανεμητών θα είναι τέτοιο που να επιτρέπει το άνοιγμα της κατ' επιλογήν από δεξιά είτε από αριστερά.

Το πλαίσιο στήριξης των οριζωρίδων θα είναι κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό αλλά πάχους τουλάχιστον

mm και θα στηρίζεται πάνω στη μεταλλική κατασκευή με 4 τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξείδωτες φυτευτές βίδες και παξιμάδια που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με το χέρι.

ΝΤΠ-04-62- - Ηλεκτροακουστικές και προβολικές εγκαταστάσεις

ΝΤΠ-04-62-01-01 Γενικό σύστημα ανακοινώσεων

1 Απαιτήσεις από τον Εξοπλισμό

Το κέντρο του συστήματος ανακοινώσεων θα αποτελείται από εξοπλισμό μιας επώνυμης εταιρείας. Τα διάφορα επί μέρους τμήματά του (κεντρική μονάδα, μονάδα επιτήρησης, πηγές ήχου, ενισχυτές κλπ) θα είναι απολύτως συνεργαζόμενα μεταξύ τους και θα είναι τοποθετημένα σε κατάλληλο τυποποιημένο ερμάριο. Όλες οι βασικές συσκευές του Σ.Α. θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό από ανεξάρτητο εργαστήριο, το οποίο θα βεβαιώνει πως όταν λειτουργούν μαζί ικανοποιούν τις απαιτήσεις της EN54 (-16 & -4). Όλες οι συσκευές θα πρέπει να αναφέρονται στο ίδιο πιστοποιητικό, προκειμένου να μπορεί να ελέγχει η υπηρεσία την συμμόρφωση του Σ.Α. με την EN54.

Το Σ.Α. (Σύστημα Ανακοινώσεων), πρέπει να είναι υπό λειτουργία κάθε στιγμή.

Διαθεσιμότητα εντός 10 δευτερολέπτων από την παροχή τάσης τροφοδοσίας στο σύστημα (Κύρια ή

εφεδρική). Ο χρόνος μεταξύ εγκαινίασης και πρώτης μετάδοσης μηνύματος ανάγκης, να μην ξεπερνά τα 3 δευτερόλεπτα.

Η μετάδοση μηνυμάτων συναγερμού να έχει την υψηλότερη προτεραιότητα, απενεργοποιώντας οποιαδήποτε άλλη μετάδοση.

Η σειρά προτεραιότητας μετάδοσης μηνυμάτων και μηνυμάτων ανάγκης να είναι ως εξής:

- Χειροκίνητος συναγερμός / Προειδοποίηση / Αποκατάσταση.
- Αυτόματος συναγερμός (Εκκένωση).
- Αυτόματη Προειδοποίηση.
- Μηνύματα γενικού περιεχομένου.

Το Σ.Α. να είναι ικανό να εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες και χειροκίνητα, ακόμη και αν λειτουργεί με πλήρως αυτόματο τρόπο.

- Έναρξη και διακοπή προμαγνητοφωνημένων μηνυμάτων συναγερμού.
- Επιλογή του κατάλληλου προμαγνητοφωνημένου μηνύματος συναγερμού, με ένδειξη ποιο μήνυμα μεταδίδεται σε ποια ζώνη, όταν μεταδίδονται εξειδικευμένα μηνύματα ανάγκης.
- Paging (ειδοποίηση), με χρήση του μικροφώνου ανάγκης όπου αυτό προβλέπεται (π.χ. στον σταθμό πυρόσβεσης του κτιρίου, στο δωμάτιο ελέγχου κ.λ.π.).
- Επιλογή ζωνών για μετάδοση μηνυμάτων και paging.

Το Σ.Α. να περιλαμβάνει εφεδρικούς ενισχυτές, έτσι ώστε σε περίπτωση βλάβης κάποιου από τους βασικούς ενισχυτές, να γίνεται αυτόματη εναλλαγή με τον εφεδρικό.

Το Σ.Α. πρέπει να δίνει αυτομάτως καθαρή ένδειξη σε καθορισμένο χώρο ελέγχου για τα παρακάτω:

- Διαθεσιμότητα συστήματος.
- Διαθεσιμότητα τάσης τροφοδοσίας.
- Οποιαδήποτε κατάσταση δυσλειτουργίας.
- Για συστήματα με περισσότερες από μία ζώνες: Σε ποιες ζώνες μεταδίδονται μηνύματα συναγερμού, εκκένωσης, paging.

Οι ενδείξεις λάθους πρέπει να δεικνύονται εντός 100 δευτερολέπτων από την ανίχνευσή τους, με οπτικό και ηχητικό τρόπο. Θα υπάρχουν κομβία για αποδοχή της ένδειξης βλάβης(receipt) και επαναφοράς σε κανονική λειτουργία(reset) των ενδείξεων, μετά την αποκατάσταση της βλάβης. Μετά την χειροκίνητη από τον χειριστή αποδοχή της βλάβης, ο τόνος παύει, ενώ η οπτική ένδειξη παραμένει με την ενδεικτική λυχνία σταθερά αναμμένη. Η επαναφορά των ενδείξεων θα γίνεται αυτόματα ή χειροκίνητα μετά την αποκατάσταση της βλάβης. Σε περίπτωση ανίχνευσης άλλης βλάβης, ο τόνος θα πρέπει να ενεργοποιηθεί εκ νέου.

Για την ανίχνευση κατάστασης δυσλειτουργίας πρέπει να ελέγχονται τα ακόλουθα:

- Το σύστημα τροφοδοσίας που περιλαμβάνει την κυρίως τροφοδοσία, τα δευτερεύοντα τροφοδοτικά

και τον φορτιστή των μπαταριών.

- Τα κυκλώματα προστασίας που μπορεί να εμποδίσουν την μετάδοση μηνύματος αναγγελίας π.χ. Ασφάλειες, διατάξεις διακοπής και απομόνωσης κυκλωμάτων κ.λ.π.
- Τα μικρόφωνα που χρησιμοποιούνται σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης εφ' όσον αυτά προβλέπονται (καθορίζεται μέσω λογισμικού ποια μικρόφωνα έχουν τέτοια δυνατότητα). Ο έλεγχος αφορά το πηνίο φωνής του μικροφώνου, τον προενισχυτή καθώς και το καλώδιο σύνδεσης με το υπόλοιπο σύστημα.
- Την κρίσιμη «όδευση» σήματος (critical signal path) από τα μικρόφωνα αναγγελίας μέχρι τους ενισχυτές.
- Την πιθανή απουσία ενισχυτών ή άλλων βαθμίδων.
- Την πιθανή βλάβη των εφεδρικών ενισχυτών.
- Την πιθανή βλάβη της γεννήτριας τόνου ή της μνήμης μηνυμάτων.
- Την πιθανή βλάβη γραμμών μεγαφώνων ((βραχυκύκλωμα, διακοπή).

Τα προμαγνητοφωνημένα μηνύματα πρέπει να αποθηκεύονται σε μνήμη χωρίς μηχανικά μέρη και η διαθεσιμότητά τους πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς.

2 Απαιτήσεις από την εγκατάσταση.

Η επικοινωνία μεταξύ του Σ.Α. και του Συστήματος Ανίχνευσης Κατάστασης Ανάγκης (π.χ. σύστημα πυρανίχνευσης) του κτιρίου, πρέπει να ελέγχεται από το Σύστημα διαχείρισης κτιρίου (BMS).

Το Σ.Α. πρέπει να δίνει μία τουλάχιστον ένδειξη λάθους (οποιαδήποτε δυσλειτουργία), στο BMS.

Ένα εφεδρικό σύστημα τροφοδοσίας πρέπει πάντα να είναι εγκατεστημένο.

Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας Α.Σ. σε κατάσταση εκκένωσης, η εφεδρική τροφοδοσία πρέπει να διαρκεί τον διπλάσιο χρόνο από αυτόν που έχει εκτιμηθεί ότι χρειάζεται για την πλήρη εκκένωση του κτιρίου. Ο ελάχιστος χρόνος πρέπει να είναι 30 λεπτά.

Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας Α.Σ. σε κανονική λειτουργία, ο ελάχιστος χρόνος λειτουργίας που θα παρέχεται από την εφεδρική τροφοδοσία θα είναι 24 ώρες.

Η διαθεσιμότητα μετάδοσης αναγγελιών και μηνυμάτων πρέπει να είναι συνεχής.

Κατά την μετάδοση μηνυμάτων, πρέπει να προηγείται τουλάχιστον ένα προειδοποιητικό σήμα (ding-dong, τόνος κλπ)..

Αντίγραφο του εγχειριδίου του Σ.Α., με την πρακτική λειτουργία του συστήματος και με ενέργειες που πρέπει να γίνουν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, πρέπει να βρίσκεται σε κάθε θέση εργασίας.

Ο τελικός χρήστης ή η εταιρεία συντήρησης, πρέπει να διατηρούν αρχείο με τον χώρο τοποθέτησης κάθε συσκευής και τα αποτελέσματα των μετρήσεων του συστήματος (Αντίσταση κάθε μεγαφωνικής ζώνης, στάθμη ρυθμιζόμενων παραμέτρων, στάθμες ηχητικής πίεσης, καταληπτότητα).

Επίσης πρέπει να διατηρείται αρχείο με εργασίες συντήρησης ανά χρονικά διαστήματα, εξαρτήματα,

ανταλλακτικά και ειδικά εργαλεία συντήρησης, κατάλογο προμηθευτών και αποτελέσματα δοκιμαστικών συμβάντων.

Η συντήρηση και ο έλεγχος του Σ.Α. πρέπει να γίνεται δύο φορές τον χρόνο από εξειδικευμένο προσωπικό.

Ένα υπεύθυνο άτομο θα εκπαιδευθεί κατάλληλα, ώστε να διατηρεί ημερολόγιο συμβάντων στο οποίο θα αναφέρονται λεπτομέρειες για όλα τα περιστατικά έκτακτης ανάγκης, για τους ελέγχους ρουτίνας, για τυχόν δυσλειτουργίες και επισκευές και που θα είναι υπεύθυνο για την συντήρηση.

3 Κεντρική μονάδα

Η κεντρική μονάδα διαθέτει εσωτερικό DSP, υποστηρίζει λειτουργία matrix, διαθέτει ενσωματωμένη ψηφιακή μονάδα αναπαραγωγής προμαγνητοφωνημένων μηνυμάτων. Μπορεί να υποστηρίξει έως 4 πλήρως επιτηρούμενες κονσόλες ανακοινώσεων, 8 κύριους ενισχυτές & 2 εφεδρικούς ενισχυτές. Επίσης διαθέτει θέσεις για τοποθέτηση καρτών εισόδου (audio In) και εξόδου (audio out) έτσι ώστε να προσαρμόζεται εύκολα στις ανάγκες της εκάστοτε εγκατάστασης. Οι ενισχυτές μπορούν να εξυπηρετήσουν κάθε μεγαφωνική γραμμή είτε αυτή είναι μονοκαλωδιακή είτε υπάρχει καλωδίωση A/B.

Η μονάδα αναπαραγωγής προμαγνητοφωνημένων μηνυμάτων μπορεί να αποθηκεύσει μηνύματα συνολικής διάρκειας έως 4 ωρών (σε μορφή WAV)

Είναι δυνατή η ταυτόχρονη μετάδοση έως 4 μηνυμάτων (από μια κεντρική συσκευή) σε διαφορετικές ζώνες ή ομάδες ζωνών.

Η κεντρική μονάδα διαθέτει ενσωματωμένο ηχείο το οποίο επιτρέπει τον ακουστικό έλεγχο τόσο των σημάτων εισόδου όσο και των σημάτων εξόδου σε κάθε ζώνη.

Για μεγάλες εγκαταστάσεις η κεντρική μονάδα συνδέεται με μονάδες επέκτασης έτσι ώστε να αυξηθεί ο αριθμός των εξυπηρετούμενων ζωνών.

Σύμφωνα με την EN54-16 όλες οι συσκευές και τα περιφερειακά της εγκατάστασης ελέγχονται από την κεντρική μονάδα (από την κάψα του μικροφώνου έως το τέλος της καλωδιακής γραμμής κάθε μεγαφωνικής ζώνης).

Θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία: 230V AC (+/-15%, 50/60Hz)
- Είσοδοι (line input) προαιρετική κάρτα:
- Απόκριση συχνότητας (-3dB): 20 - 20.000 Hz
- S/N > 90dB
- THD <0,1% @ 1kHz

ΝΤΠ-04-62-02-01 Τοπικό σύστημα ανακοινώσεων

Το σύστημα θα είναι κατάλληλο για εγκαταστάσεις μέσου και μικρού μεγέθους.

Η κεντρική μονάδα ελέγχου και ενίσχυσης κάθε συστήματος έχει ενσωματωμένο ραδιόφωνο (tuner) και

θύρα USB. Διαθέτει 5 εισόδους μικρόφωνου (η 1^η έχει προτεραιότητα έναντι των υπολοίπων) και μια είσοδο AUX.

Όλα τα πλήκτρα ελέγχου θα είναι τοποθετημένα στην πρόσοψη της συσκευής και με λογική σειρά ώστε να είναι πολύ εύκολη η κάθε είδους ρύθμιση.

Θα δίνεται η δυνατότητα ρύθμισης του ήχου σε κάθε κανάλι.

Η βασική μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένο ενισχυτή 240W και θα μπορεί να εξυπηρετήσει έως και 5 διαφορετικές ζώνες μεγαφώνων.

Θα υπάρχει και η δυνατότητα επέκτασης του συστήματος με τη σύνδεση και δεύτερης μονάδας. Ενδεικτικός τύπος: ATEIS, UMA240

ΝΤΠ-04-62-03-01 Κονσόλα ανακοινώσεων

Η κονσόλα συνδέεται με την κεντρική συσκευή με καλώδιο FTP/STP CAT-5. Μπορεί να τροφοδοτηθεί μέσω ETHERNET (PoE) ή και τοπικά με χρήση τροφοδοτικού 24V DC.

Διαθέτει έγχρωμη οθόνη αφής 5" (800x400 pixels)

Το μικρόφωνο που τη συνοδεύει είναι Gooseneck 280mm.

Θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Power Source: 18 - 26V DC
- Απόκριση συχνότητας (-3dB): 200 - 8.000 Hz
- THD <1% @1 kHz
- Μέγιστη στάθμη εξόδου (output level max): 6dBu
- Απόκριση συχνότητας (-3dB): 200 - 12.000Hz
- Υποδοχή για headset
- Καλώδιο / μέγιστη απόσταση: FTP/STP (CAT-5) / 100m

ΝΤΠ-04-62-08-11 Τελικός ενισχυτής

Θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ισχύς (rated output): 4 x 125W τουλάχιστον

Είσοδοι (Line inputs)

- Απόκριση συχνότητας: 50 - 20.000Hz +/- 3dB (@ 50Hz & 20kHz)
- S/N >90dB
- THD <0,1% @ 1kHz
- Ευαισθησία εξόδου 20kΩ

Έξοδοι μεγαφωνικών γραμμών (Line outputs)

- Απόκριση συχνότητας: 40 - 20.000Hz +/- 3dB
- S/N >90dB (no pilot tone)
- Crosstalk <70dB @ 1kHz
- Παραμόρφωση <0,1 % @ 1 kHz (@-10dB rated output power)
- THD <0,1% @ 1kHz Περιβαλλοντικά

ΝΤΠ-04-64-00-02 Ανοιχτό συνεδριακό σύστημα

1 Κεντρική μονάδα ενίσχυσης

Η μονάδα θα μπορεί να εξυπηρετήσει μέχρι και 70 μονάδες συνέδρων/προέδρων σε 4 γραμμές (ομάδες). Κάθε γραμμή μπορεί να έχει συνολικό μήκος 100μ.

Η κεντρική μονάδα θα παρέχει τάση σε όλες τις περιφερειακές μονάδες. Διαθέτει εισόδο MIC καθώς και εξόδους για ακουστικά / ενισχυτή και καταγραφή.

Η μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με την ηλεκτροακουστική εγκατάσταση του χώρου

Για την βελτίωση των διαδικασιών των συνεδριάσεων θα μπορεί να ρυθμιστεί ο αριθμός των μονάδων που θα είναι ταυτόχρονα ενεργοποιημένες (1 έως 4 SD ή HD κάμερες)

Η μονάδα θα μπορεί να συνεργαστεί με κάμερες αυτόματης εστίασης στον εκάστοτε ομιλητή (έως 4 κάμερες) Επιλεγόμενοι τρόποι λειτουργίας: AUTO / FIFO / OPERATOR

Η μονάδα έχει ενσωματωμένο επεξεργαστή DSP για την αποφυγή των μικροφωνισμών (feedback).

Τα χαρακτηριστικά της μονάδας θα είναι όπως στην συνέχεια:

- Απόκριση συχνότητας: 30 - 20kHz
- THD < 0,3%
- Ευαισθησία: High (77dB), medium (80dB), low (82dB)
- Επικοινωνία με Η/Υ
- Οθόνη LCD: 128x64 backlight LCD
- Video input: 4-channel RCA 1Vpp 75Ω
- Video output: 2-channel RCA 1Vpp 75Ω

Η μονάδα προέδρου θα είναι εφοδιασμένη με αποσπώμενο μικρόφωνο, μεγάφωνο και πλήκτρο προτεραιότητας. Όταν ενεργοποιείται το μικρόφωνο της μονάδας τότε αυτόματα θα αποκόπτεται το μεγάφωνό της έτσι ώστε να αποφευχθούν οι μικροφωνισμοί. Η μονάδα θα παρέχει μια έξοδο για ακουστικά / εγγραφή. Το μικρόφωνό της θα διαθέτει φωτεινό δακτύλιο ο οποίος ενεργοποιείται όταν αυτή βρίσκεται σε χρήση. Όταν ο πρόεδρος πιέσει το πλήκτρο προτεραιότητας τότε αποκόπτονται όλες οι μονάδες

συνέδρων.

Η μονάδα συνέδρων θα είναι εφοδιασμένη με αποσπώμενο μικρόφωνο, μεγάφωνο και πλήκτρο ομιλίας. Όταν ενεργοποιείται το μικρόφωνο της μονάδας τότε αυτόματα θα αποκόπτεται το μεγάφωνό της έτσι ώστε να αποφευχθούν οι μικροφωνισμοί. Η μονάδα θα παρέχει μια έξοδο ακουστικών / εγγραφής. Το μικρόφωνό της θα διαθέτει φωτεινό δακτύλιο ο οποίος ενεργοποιείται όταν αυτή βρίσκεται σε χρήση.

ΝΤΠ-04-70-00-02 Σύστημα κεντρικής κεραίας R-TV επίγειου & δορυφορικού σήματος.

1 Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- Το σύστημα των κεντρικών κεραιών επίγειου σήματος, με τον ιστό τους.
- Το παραβολικό κάτοπτρο λήψης δορυφορικού σήματος
- τον κεντρικό ενισχυτή.
- Τον ή τους ενεργούς μίκτες - διακλαδωτήρες σήματος
- τους ενισχυτές γραμμής.
- το δίκτυο διανομής.
- τους κεραιοδότες.

Η κεντρική κεραία περιλαμβάνει 2 κεραίες (για τη λήψη του σήματος τηλεόρασης) και μία κεραία δίπολο (για την λήψη του σήματος ραδιοφώνου) σε κοινό ιστό, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

2 Μεταλλικός ιστός

Ο ιστός της κεραίας τηλεόρασης θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, ειδικούς για κεραίες, Φ 50 mm, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς VDE. Οι σωλήνες θα έχουν μήκος 2,5 μέτρων, ο κάθε ένας, και θα συνδέονται μεταξύ τους στις περιπτώσεις που απαιτείται μεγαλύτερο ύψος. Η σύνδεση θα γίνεται με είσοδο του άνω άκρου του πρώτου σωλήνα στο κάτω άκρο του δεύτερου. Τα άκρα θα είναι ειδικά διαμορφωμένα για τον σκοπό αυτό.

Ο ιστός θα πακτώνεται στα οικοδομικά υλικά κατά τρόπο εντελώς ασφαλή. Τουλάχιστον το 1/6 του μήκους του ιστού θα είναι πακτωμένο. Το συγκρότημα του ιστού με τις κεραίες πρέπει να αντέχει σε ανεμοπίεση μέχρι 1.080 N/M². Επίσης σύμφωνα με το VDE 0855/1 δεν θα πρέπει η ροπή που εξασκείται από το συγκρότημα ιστού κεραιών στο σημείο στηρίξεως να υπερβαίνει, για την ανεμοπίεση των 1.080 N/M² τα 1.620 NM.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για συνδέσεις, στηρίξεις κ.λ.π. θα έχουν υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική επεξεργασία, ώστε να παραμένουν ανεπηρέαστα στο χρόνο από την επίδραση των συνθηκών εξωτερικού χώρου.

Ο μεταλλικός ιστός και το μεταλλικό προστατευτικό πλέγμα του καλωδίου θα συνδεθούν με τον αγωγό

γείωσης του αλεξικέραυνου. Η σύνδεση θα γίνει με ορατό χάλκινο αγωγό διατομής 35 mm, κατά την συντομότερη διαδρομή.

3 Κεραίες VHF & UHF

Προβλέπεται η τοποθέτηση μιας κεραίας ραδιοφωνικών λήψεων και 2 κεραιών τηλεοράσεως σε κοινό ιστό.

Η απόσταση μεταξύ των κεραιών πρέπει να είναι τουλάχιστον 80 cm.

Οι κεραίες θα είναι ως κάτωθι:

- Κεραία λήψης ραδιοφωνικών σημάτων (AM/FM), με τρία (3) στοιχεία για λήψη στα AM (0,15 ... 26,1 Mhz) με κέρδος 5 db και στα FM (87,5 ... 108 Mhz) με κέρδος 3 ... 5 db
- Κεραία λήψης τηλεοπτικών σημάτων VHF Band III (174 ... 230 Mhz) έντεκα (11) στοιχείων, με κέρδος 7,5 ... 12,5 db
- Κεραία λήψης τηλεοπτικών σημάτων UHF (470 ... 830 Mhz) με κέρδος 11 ... 17 db

4 Δορυφορική κεραία παραβολικού τύπου

Το παραβολικό κάτοπτρο θα είναι από αλουμίνιο. Η κατασκευή του κατόπτρου θα είναι εξαιρετικά επιμελημένη ώστε να εξασφαλίζεται επιφάνεια κατόπτρου χωρίς ελαττώματα και με εξαιρετική ακρίβεια στην μορφή .

Το κάτοπτρο θα είναι κατάλληλο για λήψη στην περιοχή 10.95 -12.75 GHz και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά

- Ενίσχυση στην Μεσαία Συχνότητα: 40 db.
- Λόγο F/D: 0.6 για τις μικρές 0.3 για τις μεγάλες
- Πόλωση: Γραμμική Κυκλική
- Κατάλληλο για λειτουργία στο ύπαιθρο
- Τα κάτοπτρα θα είναι παραβολικά παράκεντρα (OFF - SET).

5 Low Noise Block Down Converter

Ο LNB θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Συχνότητα: 10.95 -11.7 G[^] (ανάλογα με την περίπτωση) ή 11.7 -12.5 G[^]
- Θόρυβο (NOISE FIGURE): 0.8 -1.5 db
- Συχνότητα τοπικού ταλαντωτή: 9.75/10.60 G[^]
- Απόκλιση συχνότητας τοπικού ταλαντωτή: ± 2 MHz
- Συχνότητα εξόδου: 950 - 1950 / 1100-2150 MHz
- Ενίσχυση Μετατροπής: 50 db
- Κατάλληλος για λειτουργία στο ύπαιθρο.

6 Ενισχυτής

Ο ενισχυτής θα είναι πολυζωνικός, κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε κλειστό χώρο. Θα τροφοδοτείται από το ηλεκτρικό δίκτυο, θα είναι κατάλληλος για περιοχή θερμοκρασιών περιβάλλοντος από -10°C έως +50°C και θα έχει ελάχιστη κατανάλωση ρεύματος.

Η εκλογή του τελικού μεγέθους του θα γίνει μετά από επί τόπου μέτρηση της εντάσεως του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στην περιοχή του κτιρίου. Η ονομαστική αντίσταση εισόδου - εξόδου του ενισχυτή θα είναι 75Ω.

Θα είναι ανθεκτικής κατασκευής, σύγχρονης τεχνολογίας και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- FM: 87,5-108 MHz, κέρδος 30 dB.
- Είσοδος VHF: 47-68 MHz, κέρδος 30 dB.
- Είσοδος VHF: 174-230 MHz, κέρδος 40 dB.
- Είσοδος UHF: 470-862 MHz, κέρδος 40 dB.
- Στάθμη θορύβου: 5-8 dB.
- Περιορισμός εισόδου με διακόπτη (περιοριστής): 10 dB.

Επίσης θα έχει ασφάλεια προστασίας από βραχυκυκλώματα, έξοδο μόνιτορ για μετρήσεις και ελέγχου και ενδεικτικό λαμπάκι τροφοδοσίας. Θα περιλαμβάνει επίσης κύκλωμα προστασίας από τις καιρικές συνθήκες (αστραπές κ.λ.π.).

7 Ενεργοί μίκτες - διανεμητές τηλεοπτικού σήματος

Οι ενεργοί διανεμητές δορυφορικού σήματος θα είναι κατάλληλοι για τη διανομή επίγειου ή δορυφορικού τηλεοπτικού σήματος (τεσσάρων ή οκτώ εξόδων, σύμφωνα με τη μελέτη), θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

Θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Συχνότητα λειτουργίας: 47-862, 950 - 2400 MHz
- Μόνωση μεταξύ εισόδου και εξόδου > 25 dB.
- Μόνωση μεταξύ των κλάδων > 55 dB.
- Απόσβεση σήματος (tap loss) 7 - 15 dB.

8 Κεραιοδότες (πρίζες)

Θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα έχουν απόσβεση μικρότερη από 4 dB.

Ο τελευταίος κεραιοδέκτης κάθε κλάδου θα είναι τερματικός, δηλαδή θα διαθέτει μόνο είσοδο για το ομοαξονικό καλώδιο και κατάλληλο τερματισμό, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι ανακλάσεις στο ανοικτό άκρο της γραμμής.

9 Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραίες (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

Το καλώδιο μεταφοράς σήματος TV θα είναι ομοαξονικό, θωρακισμένο, με επικασσιτερωμένο αγωγό διαμέτρου 1,1 mm και με χαρακτηριστική σύνθετη αντίσταση προσαρμογής 75Ω.

Θα έχει τα εξής ή καλύτερα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εσωτερικός αγωγός: χαλκός διαμέτρου τουλάχιστον 1,1 mm.
- Μόνωση: πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 7,2 mm.
- Εξωτερικός αγωγός: μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 7,5 mm.
- Εξωτερική επένδυση: μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 10,4 mm.
- Σύνθετη αντίσταση : 75 Ω.
- Εύρος θερμοκρασίας: -25°C έως +85°C

ΝΤΠ-04-72- Εγκαταστάσεις συστημάτων ασφαλείας

ΝΤΠ-04-72-20-01 Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης δικτυακής τεχνολογίας (IP)

1 Γενικά

Η παρούσα αφορά στην προμήθεια, εγκατάσταση, παραμετροποίηση, προγραμματισμό και παράδοση σε πλήρη λειτουργία συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης, που θα επιτρέπει εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους κατά την διάρκεια ημέρας και νύχτας, με υψηλή ποιότητα εικόνας ανεξάρτητα από τον φωτισμό και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν.

Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης θα αποτελείται τουλάχιστον από τα εξής μέρη:

- Εικονολήπτες, σύστημα ψηφιακής καταγραφής εικόνων IP τεχνολογίας,
- οθόνες (monitor) προβολής βίντεο,
- δικτυακό ψηφιακό καταγραφέα με κονσόλα χειρισμού,

Για την υλοποίηση των παραπάνω απαιτήσεων χρειάζεται να εγκατασταθούν και να παραμετροποιηθούν κατάλληλα τα στοιχεία του συστήματος που αναφέρονται στις επόμενες ενότητες.

Το σύστημα θα παρέχει και θα αποθηκεύει, σε 24-ωρη λειτουργία, αδιάλειπτα εικόνα και βίντεο από

εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους. Τα δεδομένα video από τους εικονολήπτες, θα καταλήγουν στο κέντρο ελέγχου και παρακολούθησης.

Τα σήματα βίντεο από κάθε εικονολήπτη θα μεταφέρονται στο κέντρο ελέγχου μέσω ομοαξονικών καλωδίων τα οποία θα διέρχονται μέσα από κανάλια κατάλληλης διατομής.

Επί πλέον θα προβλεφθεί καλώδιο UTP Cat6 ώστε μελλοντικά να εξυπηρετεί IP εικονολήπτη.

2 Δικτυακός ψηφιακός καταγραφέας (NVR)

Ο δικτυακός ψηφιακός καταγραφέας (NVR) θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- IP Camera Input: 36 channels
- Resolutions Supported: 4096x2160, 2592x1944, 2048x1536, 1920x1080, 1280x960, 1280x720
- Incoming Bandwidth: 300MB
- Compression Method: H.265/H.264
- Recording Resolution: 4K/5M/4M/3M/1080P/960P/720p (All Real Time)
- Preview Resolution: Multi-channels@Main Stream/Sub-stream
- HDMI/VGA Output: 4K (3840x2160)/ 1920x1080/1280x1024/1280x720
- Network Interface: 1RJ-45 10/100/1000Mbps Self-adaptive Ethernet
- Backup: 2xUSB2.0 & 1 xUSB3.0
- 2 X SATA Hard Disk Interface (Up to 12TB)
- Hexaplex Operation Simultaneously
- Static IP, P2P, Support IE and Special CMS
- Support Remote View by Smart Phone

Θα συνοδεύεται από εξωτερικό σκληρό δίσκο αποθήκευσης δεδομένων, τελευταίας τεχνολογίας, χωρητικότητας 6 Terabyte.

3 Δικτυακός πολυδιακόπτης (Gigabit Web Smart Switch)

Θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- 26 Gigabit Ethernet PoE/PoE+ ports
- 2 shared SFP slots
- Up to 30 W per port with a 185 W total power budget
- 32 Gbps switching capacity
- Rack mountable"

4 Εσωτερικός εικονολήπτης

Ο εσωτερικός εικονολήπτης θα πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να διαθέτει αισθητήρα (sensor) τεχνολογίας CMOS.
- Η ανάλυση να είναι τουλάχιστον 3 Mpixels.
- Να έχει δυνατότητα ανανέωσης εικόνας βίντεο (video frame rate) τουλάχιστον 15fps ή περισσότερο σε ανάλυση 1920x1536 και τουλάχιστον 25fps ή περισσότερο σε ανάλυση 1920x1080.
- Να έχει δυνατότητα νυχτερινής λήψης βίντεο με υπέρυθρες λυχνίες (IR) οι οποίες να είναι ενσωματωμένες στο σώμα της κάμερας, εμβέλειας τουλάχιστον 20 μέτρα.
- Η μέγιστη τιμή της ευαισθησίας φωτισμού να είναι 0,015 Lux με F1.2 στην ασπρόμαυρη λειτουργία ή 0,1 Lux με F1.4 στην ασπρόμαυρη λειτουργία και 0 Lux με χρήση υπέρυθρων λυχνιών.
- Να διαθέτει φακό ρυθμιζόμενης εστίασης (varifocal) από 2,8mm ή μικρότερο έως 12mm ή μεγαλύτερο (χειροκίνητα ή motorized zoom).
- Η ενεργοποίηση των υπέρυθρων να πραγματοποιείται αυτόματα.
- Να διαθέτει λόγω σήματος προς θόρυβο (S/N) 50 dB τουλάχιστον.
- Να διαθέτει ψηφιακή μείωση θορύβου (DNR).
- Να διαθέτει αυτόματη ρύθμιση ενίσχυσης σήματος (AGC).
- Να έχει αντιβανδαλιστική προστασία.
- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP55.
- Οι θερμοκρασίες λειτουργίας να κυμαίνονται από -10°C έως +50°C τουλάχιστον με ποσοστό υγρασίας 90%.
- Να συνοδεύεται από βάση στήριξης σε τοίχο-οροφή εάν απαιτείται.

5 Εξωτερικός εικονολήπτης

Ο εξωτερικός εικονολήπτης θα πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να διαθέτει αισθητήρα (sensor) τεχνολογίας CMOS.
- Η ανάλυση να είναι τουλάχιστον 3 Mpixels.
- Να έχει δυνατότητα ανανέωσης εικόνας βίντεο (video frame rate) τουλάχιστον 15fps ή περισσότερο σε ανάλυση 1920x1536 και τουλάχιστον 25fps ή περισσότερο σε ανάλυση 1920x1080.
- Να έχει δυνατότητα νυχτερινής λήψης βίντεο με υπέρυθρες λυχνίες (IR) οι οποίες να είναι είτε ενσωματωμένες στο σώμα της κάμερας είτε με εξωτερικό προβολέα υπέρυθρων κατάλληλης εμβέλειας, το οποίο θα καθοριστεί παρακάτω ανά περίπτωση.
- Η μέγιστη τιμή της ευαισθησίας φωτισμού να είναι 0,015 Lux με F1.2 στην ασπρόμαυρη λειτουργία ή 0,1 Lux με F1.4 στην ασπρόμαυρη λειτουργία και 0 Lux με χρήση υπέρυθρων λυχνιών.

- Να διαθέτει φακό ρυθμιζόμενης εστίασης από 2,8mm ή μικρότερο έως 12mm ή μεγαλύτερο με δυνατότητα χειρισμού της εστίασης από την κονσόλα (motorized zoom).
- Η ενεργοποίηση των υπερέυθρων να πραγματοποιείται αυτόματα.
- Να διαθέτει λόγω σήματος προς θόρυβο (S/N) 50 dB τουλάχιστον.
- Να διαθέτει ψηφιακή μείωση θορύβου (DNR).
- Να διαθέτει αυτόματη ρύθμιση ενίσχυσης σήματος (AGC).
- Να έχει αντιβανδαλιστική προστασία.
- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP66.
- Οι θερμοκρασίες λειτουργίας να κυμαίνονται από -30°C έως +50° C τουλάχιστον, με ποσοστό υγρασίας 90%.
- Να συνοδεύεται από βάση στήριξης σε τοίχο-κολώνα-οροφή εάν απαιτείται.

6 Οθόνη προβολής βίντεο (Monitor)

Η Οθόνη προβολής βίντεο θα πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να είναι τεχνολογίας LED.
- Να διαθέτει ανάλυση εικόνας 1920 x 1080 ευκρίνειας Full HD τουλάχιστον.
- Να διαθέτει μία (1) είσοδο HDMI τουλάχιστο ή άλλου τύπου συμβατού με το σύστημα
- Να διαθέτει αναλογία οθόνης 16:9.
- Να διαθέτει είσοδο ήχου - Audio In και ηχεία για την αναπαραγωγή του ήχου.
- Να διαθέτει τηλεχειριστήριο. Να προσφερθούν οι μπαταρίες.
- Οι διαστάσεις θα καθοριστούν παρακάτω ανά περίπτωση.
- Θα συνοδεύεται από κατάλληλη βάση ανάρτησης στον τοίχο με δυνατότητα ρύθμισης κλίσης σε οριζόντιο και κάθετο άξονα.

7 Εργασίες

Η εκτέλεση του έργου θα περιλαμβάνει και τις εξής εργασίες:

- Εγκατάσταση δικτυακών ψηφιακών καταγραφών
- Εγκατάσταση δίσκων, και της σχετικής εφαρμογής παραμετροποίηση εφαρμογής, έλεγχος λειτουργίας με κάμερες
- Εγκατάσταση Οθονών Παρακολούθησης
- Φυσική εγκατάσταση βάσεων & οθονών
- Σύνδεση με καταγραφέα, ρυθμίσεις λειτουργίας

- Εγκατάσταση εικονοληπτών ήτοι τοποθέτηση σε τοίχο ή ιστό σύνδεση με καλώδια, ρύθμιση λειτουργίας.
- Εγκατάσταση υποστηρικτικού εξοπλισμού (Switches κλπ)
- Εκπαίδευση στη λειτουργία εποπτείας του συστήματος και στις λειτουργιών του λογισμικού
- Τεκμηρίωση με σχέδια έγγραφα κλπ

ΝΤΠ-04-72-50-01 Εγκατάσταση ολοκληρωμένου συστήματος ασφαλείας έναντι εισβολής και ελέγχου πρόσβασης χώρων

1 Γενικές απαιτήσεις

Ο κατασκευαστής τού συστήματος θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει, θα θέσει σε λειτουργία και θα συντηρήσει το προδιαγραφόμενο σύστημα ασφαλείας.

Ο κατασκευαστής τού συστήματος θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στη σχεδίαση, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση συστημάτων ασφαλείας.

Όλος ο εξοπλισμός τού συστήματος ασφαλείας θα προέρχεται από τον ίδιο προμηθευτή, εκτός από τα καλώδια τα οποία είναι δυνατόν να προέρχονται από άλλον αναγνωρισμένου κύρους κατασκευαστή. Ο προμηθευτής θα παραδώσει στον κύριο του έργου όλη τη διαθέσιμη γραπτή τεκμηρίωση (φυλλάδια με τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες χρήσης κ.λ.π.)

Τυχόν τμήματα τού εξοπλισμού που δεν είναι πλήρως σύμφωνα με τις παρούσες τεχνικές προδιαγραφές θα πρέπει να επισημαίνονται ακριβώς από τον προσφέροντα σε σχέση με το συγκεκριμένο εδάφιο των προδιαγραφών προκειμένου να εγκριθούν από την επίβλεψη.

Ο κατασκευαστής τού συστήματος ασφαλείας θα πρέπει να διαθέτει τυχόν άδειες χρήσης προγραμμάτων, εργαλεία ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών που χρειάζονται για να παραδώσει την προδιαγραφόμενη εγκατάσταση στον κύριο του έργου, άρτια και σε πλήρη λειτουργία.

2 Κεντρικός Πίνακας συστήματος ασφαλείας - access control.

Ο Κεντρικός Πίνακας θα είναι ένας πίνακας ανίχνευσης-αναγγελίας συναγερμών (Intrusion Detection), με εκτεταμένες δυνατότητες ελέγχου πρόσβασης σε χώρους (Access Control). Θα είναι πίνακας αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (INTELLIGENT ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEM) που καλύπτει τις απαιτήσεις της κλάσης Ασφαλείας C (Security Class C) κατά VdS και του German Electrical Standards 0833.

Στον Κεντρικό Πίνακα γενικά, θα βρίσκεται ο κεντρικός επεξεργαστής, η μονάδα μνήμης (όπου είναι καταχωρημένα όλα τα δεδομένα), η μονάδα τροφοδότησης και οι κάρτες (modules) αναλογικής ή συμβατικής τεχνολογίας.

Ο κεντρικός επεξεργαστής του πίνακα ελέγχει συνεχώς το όλο σύστημα και το επιτηρεί, μεταδίδοντας τις όποιες πληροφορίες λαμβάνει από τις αναλογικές (Bus) συσκευές.

Ο πίνακας θα έχει τη δυνατότητα να δεχτεί κάρτα δικτύου LAN με ξεχωριστή διεύθυνση TCP/IP.

Ο Κεντρικός Πίνακας θα έχει τη δυνατότητα διαχείρισης 1024 διαφορετικών χρηστών του συστήματος

Ελέγχου Πρόσβασης.

3 Πληκτρολόγιο Ελέγχου

Όλες οι λειτουργίες και ο προγραμματισμός του συστήματος πραγματοποιείται μέσω του πληκτρολογίου 2 γραμμών 40 ψηφίων σε οθόνη υγρών κρυστάλλων. Το πληκτρολόγιο λειτουργεί και ως οθόνη ενδείξεων διαφόρων σημάτων όπως: Συναγερμός, σφάλμα, ενεργοποίηση και απενεργοποίηση.

4 Ανιχνευτές Κίνησης

Ο ανιχνευτής κίνησης διπλού αισθητηρίου συνδυάζει τις τεχνολογίες των παθητικών υπερύθρων και των μικροκυμάτων (PIR Motion detector & Microwave sensor) για την ανίχνευση της κίνησης στο οπτικό τους πεδίο. Ο ανιχνευτής είναι κατάλληλος για χρήση σε 'έξυπνα' πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (INTELLIGENT ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

Η αρχή λειτουργίας των ανιχνευτών είναι βασισμένη στην έξυπνη διασύνδεση των δύο αισθητηρίων. Αυτή η διασύνδεση κάνει τους ανιχνευτές να μην ενεργοποιούνται από αυξημένο αέρα, θερμοκρασία, και βροχή με αποτέλεσμα να έχουμε την καλύτερη δυνατή ανίχνευση συναγερμών και παράλληλα προστασία από ψευδό συναγερμούς.

Η επικοινωνία του με τον Κεντρικό Πίνακα του συστήματος γίνεται μέσω διαύλου τύπου BUS.

5 Περιφερειακός Ελεγκτής Εισόδων/Εξόδων (I/O Interface)

Ο περιφερειακός ελεγκτής εισόδων/εξόδων έχει τη δυνατότητα επιτήρησης αισθητηρίων, συμβατικού τύπου, μέσω του κλάδου σημάτων αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου συστήματος.

Η επικοινωνία του με τον Κεντρικό Πίνακα του συστήματος γίνεται μέσω διαύλου τύπου BUS.

6 Φαροσειρήνες Οπτικοακουστικής Αναγγελίας

Η συσκευή αναγγελίας (φαροσειρήνα) εσωτερικού χώρου τεχνολογίας Bus είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο Vds class C και διαθέτει επαφή για προστασία από δολιοφθορά. Η τάση λειτουργίας της συσκευής κυμαίνεται από 9 έως 15V DC και η στάθμη θορύβου κυμαίνεται από 60 έως 95 DbA. Η σειρήνα μπορεί να προγραμματιστεί σε 5 διαφορετικά επίπεδα θορύβου.

Η επικοινωνία της με τον Κεντρικό Πίνακα του συστήματος γίνεται μέσω διαύλου τύπου BUS.

7 Τοπικοί Ελεγκτές Θυρών

Το σύστημα ελέγχου πρόσβασης, υλοποιείται μέσω των ελεγκτών θύρας που συνδέονται με τον Κεντρικό Πίνακα σταθμού μέσω των 4 διαθέσιμων κλάδων τύπου BUS.

Σε κάθε ελεγκτή θύρας συνδέονται οι συσκευές επιτήρησης και ελέγχου (καρταναγνώστης, κομβίο εξόδου, μαγνητική επαφή και ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης θύρας) του επιτηρούμενου χώρου. Τα βασικά χαρακτηριστικά του Ελεγκτή θύρας είναι τα παρακάτω:

- Αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου
- Δυνατότητα ελέγχου μίας θύρας με καρταναγνώστη (είσοδος- έξοδος).

- Τάση λειτουργίας 12VDC.
- Εύρος λειτουργίας 9-15V DC.
- Εισόδους - εξόδους περιφερειακών συσκευών .
- Επαφή δολιοφθοράς (tamper alarm).
- Συνδεσιμότητα με τον κεντρικό πίνακα μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας RS 485.
- Πλαστικό κέλυφος.

8 Συσκευές Ανάγνωσης Καρτών Πρόσβασης με πληκτρολόγιο (Card Readers)

- Καρτανανγνώστης τεχνολογίας prox2.
- Δυνατότητα ανάγνωσης Prox1 και IK2 καρτών.
- Ρύθμιση απόστασης ανάγνωσης κάρτας.
- Αντιβανταλιστική προστασία.
- Συσκευή χαμηλής κατανάλωσης.
- Βαθμός στεγανότητας IP65.

9 Μαγνητικές Επαφές

Οι μαγνητικές επαφές θύρας θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο Vds class C (antisabotage), σε πλαστικό περίβλημα και προκαλωδιωμένες με καλώδιο μήκους 6 μέτρων. Η μέγιστη απόσταση λειτουργίας τους είναι 10mm.

Για τις εσχάρες φρεάτων επιφανείας, καταπακτές και ρολά έχουν προβλεφθεί μαγνητικές επαφές βαρέως τύπου, σε πλαστικό περίβλημα.

10 Ηλεκτρομαγνήτες Συγκράτησης Θυρών

- Δύναμη Συγκράτησης 250kg.
- Τάση λειτουργίας 12VDC.
- Περίβλημα αλουμινίου.
- Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

11 Σύστημα Εισόδου - Εξόδου parking

Το σύστημα θα είναι διασυνδεδεμένο με το κεντρικό σύστημα και, τόσο για την είσοδο όσο και για την έξοδο, θα αποτελείται από:

- Έναν ελεγκτή
- Μία συσκευή ανάγνωσης καρτών προσέγγισης
- Έναν επαγωγικό βρόγχο

Η ενεργοποίηση της συσκευής ανάγνωσης καρτών μεταφέρεται στον αντίστοιχο ελεγκτή και στην συνέχεια στην αντίστοιχη μπάρα (εισόδου ή εξόδου).

Με το άνοιγμα της μπάρας ο βραχίονας θα πρέπει να βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση μέχρι να περάσει εντελώς το εισερχόμενο / εξερχόμενο όχημα και μόλις αυτό περάσει τον επαγωγικό βρόχο ο οποίος βρίσκεται μετά την μπάρα, ο βραχίονας πρέπει να επανέρχεται σε οριζόντια θέση αυτόματα.

Η κατασκευή της μπάρας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην προκαλούνται βλάβες στα οχήματα σε περίπτωση αστοχίας υλικού.

Η μπάρα θα πρέπει να στηρίζεται με κατάλληλο τρόπο στην κύρια μονάδα (ερμάριο), έτσι ώστε να μπορεί να αποσπάται εύκολα σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος. Επιπλέον, η μπάρα θα πρέπει να διαθέτει σύστημα αυτόματης ακινητοποίησης του βραχίονα σε περίπτωση προσκρούσεώς του σε εμπόδιο, καθώς επίσης και ηλεκτρονικό σύστημα το οποίο να εξασφαλίζει την ομαλή έναρξη και λήξη της κίνησής της. Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος, η μπάρα θα πρέπει να μπορεί να ελευθερωθεί χειροκίνητα, μέσω μηχανισμού που θα είναι τοποθετημένος εντός του ερμαρίου της μπάρας. Η μονάδα κάθε μπάρας θα πρέπει να διαθέτει τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Ερμάριο μπάρας από αλουμίνιο, με προστασία κατά των βανδαλισμών, δείκτη προστασίας IP54, με επικάλυψη χρώματος πούδρας (powder coated).
- Μοτέρ με πλανητικό κιβώτιο ταχυτήτων (Gearbox), πολλαπλών σταδίων, με τεχνολογία 24V, χαμηλής κατανάλωσης.
- Ταχύτητα ανοίγματος του βραχίονα σε 0,9 δευτερόλεπτα ή καλύτερη, ρυθμιζόμενη.
- Εντατικής χρήσης με διαθεσιμότητα (duty cycle) 100%.
- Ρυθμιζόμενη γωνία ανοίγματος σε βήματα των 5°
- Ανίχνευσης τέλους διαδρομής βραχίονα χωρίς μηχανικούς διακόπτες (limit switches)
- Δυνατότητα αμφοτερόπλευρης τοποθέτησης του βραχίονα της μπάρας
- Ανιχνευτής πτώσης βραχίονα (boom missing)
- Βραχίονας μπάρας 3 μέτρων τουλάχιστον, από αλουμίνιο, στρογγυλής διατομής τουλάχιστον 060mm, λευκού χρώματος, με κόκκινες ανακλαστικές λωρίδες
- Παροχή τροφοδοσίας ρεύματος για Service
- Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει ηλεκτρονικό έλεγχο των παραμέτρων λειτουργίας της
- Δυνατότητα αυτόματου ανοίγματος μπάρας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

ΝΤΠ-04-76- - Εγκαταστάσεις λουπών ασθενών - αυτοματισμών

ΝΤΠ-04-76-10-01 Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρικών ρολογιών

1 Κεντρική μονάδα χρονικού ελέγχου

1.1 Περιγραφή

Η κεντρική μονάδα χρονικού ελέγχου θα είναι σχεδιασμένη με την τεχνολογία μικροεπεξεργαστών και η λειτουργία της θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, ώστε να εξασφαλίζει ακριβή μεταφορά ώρας για τον συγχρονισμό των δευτερευόντων ρολογιών.

Η κεντρική συσκευή θα διαθέτει επίσης ψηφιακά όργανα ελέγχου, οπτικό και ηχητικό σύστημα συναγερμού για την αναγγελία σφάλματος στους καταναλωτές και στους βρόχους τροφοδοσίας των δευτερευόντων συσκευών, ενδεικτικές λυχνίες και όλα τα απαραίτητα κουμπιά και διακόπτες χειρισμού για τη διόρθωση της ώρας και το συγχρονισμό των δευτερευόντων συσκευών.

Η ακρίβεια της κεντρικής συσκευής θα επιτυγχάνεται με ταλαντωτές κρυστάλλων χαλαζία ελεγχόμενης θερμοκρασίας ώστε να είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητα του τροφοδοτικού δικτύου.

Όλοι οι χειρισμοί θα επιτυγχάνονται με πλήκτρα που θα βρίσκονται στην πρόσοψη του κεντρικού ρολογιού. Μία ψηφιακή οθόνη LCD, 2 γραμμών και 24 χαρακτήρων θα εμφανίζει συνεχώς την ώρα σε ώρες / λεπτά / δευτερόλεπτα.

Η λειτουργία της κεντρικής μονάδας θα είναι αθόρυβη.

Η εναλλαγή ανάμεσα από χειμερινή σε θερινή ώρα θα γίνεται αυτόματα. Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας του κεντρικού ρολογιού τα δευτερεύοντα ρολόγια σταματούν. Όταν αποκατασταθεί η τροφοδοσία τότε τα δευτερεύονται ρολόγια οδηγούνται αυτόματα στην σωστή ώρα.

Το κεντρικό ρολόι ικανοποιεί τα ακόλουθα πρότυπα: EN60950, EN55022, EN550024, EN301-489-3, EN300-220-3, NFS87500A, NFC90002, NFS87500C

1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το κεντρικό ρολόι “μάννα” θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Έξοδοι:
 - 1 x AFNOR NFS 87500/IRIG B
 - 1 x polarized impulse output 24V (min / 0,5 min / second)
 - 1 x DHF output
 - 3 relay output contacts
- Quartz: TCXO (temperature compensated crystal oscillator)
- Ακρίβεια +/-0,1 sec ανά 24 ώρες στους +25°C ώρες & +/-0,2sec ανά 24 ώρες μεταξύ 0°C έως +40°C

- Θερμοκρασία λειτουργίας 0°C έως +70°C
- LED display 2 γραμμών & 24 χαρακτήρων
- Αυτόματη ρύθμιση θερινής ώρας
- Οπτική ένδειξη σε περίπτωση βραχυκυκλώματος
- Βαθμός προστασίας: IP41
- Επίτοιχη τοποθέτηση.
- Δυνατότητα συγχρονισμού με GPS

2 Δευτερεύοντα Ηλεκτρικά Ρολόγια (σκλάβοι)

Θα είναι επίτοιχα μιας ή δύο όψεων, κυκλικού σχήματος, διαμέτρου 300 mm, μέσα σε ανθεκτικό και καλαίσθητο περίβλημα με διαφανές άθραυστο κάλυμμα της οθόνης που θα έχει καμπυλότητα φακού ώστε να επιτρέπει την ευχερή ανάγνωση της ώρας υπό γωνία 25ο ως προς την κατακόρυφο.

Η οθόνη θα είναι λευκή με μαύρους αριθμούς και δείκτες ώρας και πρώτων λεπτών επίσης μαύρου χρώματος μπορούν.

Τα δευτερεύοντα ωρολόγια θα συγχρονίζονται με την κεντρική συσκευή με παλμούς που θα λαμβάνονται με ρυθμό ενός παλμού ανά πρώτο λεπτό.

Η ιδανική απόσταση ανάγνωσης είναι 20μ. Όλα τα ρολόγια θα έχουν βαθμό προστασίας IP40 & IK02 .

Γενικά, τα ρολόγια θα είναι σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα: EN50081-1, EN50082-1, EN50082-2, EN55022 classB, EN60950, EN300-220-3, EN301-489-3

Θερμοκρασία λειτουργίας -10°C έως +50°C

ΝΤΠ-04-78-00-01 Σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων & διαχείρισης κτιρίου (BMS)

1 Κεντρικός σταθμός ελέγχου και παρακολούθησης (ΚΣΕ).

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης περιλαμβάνει:

- Τον Η/Υ με επεξεργαστή τελευταίας τεχνολογίας και λειτουργικό σύστημα Windows (την πλέον πρόσφατη έκδοση).
- Τον εκτυπωτή συμβάντων και αναφορών.
- Τις μονάδες συλλογής δικτύου.
- Τη μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS (εφόσον δεν προβλέπεται κεντρικό UPS).
- Το λογισμικό ελέγχου, παρακολούθησης και διαμόρφωσης του BMS.

1.1 Χαρακτηριστικά Σταθμού εργασίας.

Ο σταθμός εργασίας θα αποτελείται από τα:

- Επεξεργαστή τελευταίας τεχνολογίας
- Λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows (την πλέον πρόσφατη έκδοση).
- Σειριακές θύρες, παράλληλη θύρα και θύρες USB
- Κάρτα δικτύου Ethernet 10MBPS ή 10/100MBPS
- Σκληρό δίσκο χωρητικότητας τουλάχιστον 500GB
- Οδηγό ψηφιακού δίσκου CD-DVD
- Προηγμένη κάρτα γραφικών και οθόνη LCD 22 in με ελάχιστη ανάλυση 1024x768
- Ποντίκι
- Πληκτρολόγιο
- Κάρτα ήχου και σύστημα ηχείων
- Άδειες χρήσεις όλων των χρησιμοποιούμενων λογισμικών

2 Λογισμικό σταθμού εργασίας

2.1 Γενική Περιγραφή.

Το λογισμικό βασίζεται σε αντικειμενοστραφή αρχιτεκτονική και αποτελεί ένα σύνολο εφαρμογών 64-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) του συνόλου των διαθέσιμων δεδομένων από το BMS.

Οι λειτουργίες του σταθμού εργασίας περιλαμβάνουν την παρακολούθηση και προγραμματισμό όλων των ρυθμιστών Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (ΑΨΕ). Η παρακολούθηση αποτελείται από τα μηνύματα συναγερμών, τη δημιουργία αναφορών, τις γραφικές απεικονίσεις, την ιστορική συλλογή και καταγραφή δεδομένων, καθώς και ενέργειες που προκαλούνται από τους χρήστες όπως χρονοπρογραμματισμός και ρυθμίσεις επιθυμητών τιμών.

Ο προγραμματισμός των ρυθμιστών γίνεται είτε εκτός δικτύου είτε εντός δικτύου από κάθε σταθμό εργασίας. Όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες σε απεικονίσεις γραφικών ή κειμένου. Οι γραφικές απεικονίσεις περιλαμβάνουν εφέ κίνησης για να διανθίσουν την παρουσίαση των δεδομένων, την ειδοποίηση προβλημάτων στους χρήστες και την υποστήριξη της τοποθεσίας των πληροφοριών σε όλη την έκταση του BMS. Όλες οι λειτουργίες είναι επιλέξιμες μέσω του ποντικιού.

2.2 Βάση δεδομένων του συστήματος.

Η βάση δεδομένων (ΒΔ) του BMS είναι Microsoft SQL Data Engine (MSDE), συμβατή με ODBC. Η συμβατή με ODBC (Open Database Connectivity) μηχανή δεδομένων επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να χρησιμοποιήσει τη «δική» του επιλογή ΒΔ και λόγω της «ανοικτής» αρχιτεκτονικής επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να δημιουργεί εφαρμογές ή/και αναφορές που θα επικοινωνούν απευθείας με τη ΒΔ αποφεύγοντας συναρτήσεις μεταφοράς δεδομένων για την ενημέρωση των άλλων εφαρμογών. Η ΒΔ περιέχει όλη τη διαμόρφωση των

σημείων και των προγραμμάτων σε κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο. Επιπλέον, η ΒΔ περιέχει όλα τα αρχεία του σταθμού εργασίας μαζί με γραφικές απεικονίσεις, αναφορές συναγερμών, ιστορικά δεδομένα, χρονοδιαγράμματα.

2.3 Μέσο επικοινωνίας χρήστη.

Ο σταθμός εργασίας του BMS επιτρέπει τη δημιουργία ενός μέσου επικοινωνίας τύπου ιστοσελίδας που θα συνδέεται με το χρήστη που έχει συνδεθεί στο σύστημα. Το μέσο αυτό υποστηρίζει τη δημιουργία «ενεργών σημείων» τα οποία ο χρήστης θα τα συνδέει με επεξεργασία ή προβολή οποιουδήποτε αντικειμένου στο σύστημα ή την εκτέλεση κάθε επεξεργαστή αντικειμένων ή εργαλείο διαμόρφωσης που περιέχεται στο λογισμικό. Επιπλέον, το μέσο αυτό είναι διαμορφώσιμο από το χρήστη ώστε να αποτελέσει μια «ολοκληρωμένη επιφάνεια εργασίας» - με όλες τις συντομεύσεις για εφαρμογές του χρήστη. Αυτό, μαζί με τις δυνατότητες ασφαλείας των Windows επιτρέπει στο διαχειριστή του συστήματος να δημιουργήσει λογαριασμούς χρηστών όχι μόνο για να περιορίσει τις αρμοδιότητες του χρήστη στο BMS αλλά και στον ίδιο Η/Υ ή τοπικό δίκτυο. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε ο χρήστης ενός σταθμού εργασίας λήψης συναγερμών να μην μπορεί να τερματίσει την προβολή των συναγερμών ή να μην μπορεί να εγκαταστήσει νέο λογισμικό στον Η/Υ.

2.4 Ασφάλεια Χρήστη.

Το λογισμικό είναι τέτοιο ώστε κάθε χρήστης έχει μοναδικό αναγνωριστικό και συνθηματικό. Ο συνδυασμός αναγνωριστικού/συνθηματικού θα συνδεθεί με μια ομάδα δυνατοτήτων που αφορούν το λογισμικό, οι οποίες ορίζονται ή τροποποιούνται μόνο από το διαχειριστή του συστήματος.

Οι ομάδες χρηστών ποικίλουν από Μόνο Προβολή, Αναγνώριση Συναγερμών, Ενεργοποίηση / απενεργοποίηση, αλλαγή τιμών, Προγραμματισμός και Διαχείριση. Το σύστημα θα επιτρέπει οι παραπάνω δυνατότητες να εφαρμόζονται ξεχωριστά για κάθε μια κλάση αντικειμένων στο σύστημα. Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει κατ' ελάχιστο τη δημιουργία 256 χρηστών για κάθε σταθμό εργασίας. Τέλος, υπάρχει χρόνος αδράνειας για κάθε χρήστη και αφού παρέλθει ο χρόνος αυτός ο χρήστης θα αποσυνδέεται αυτόματα.

2.5 Μέσο διαμόρφωσης.

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας χρησιμοποιεί ένα μέσο όπως η Εξερεύνηση των Windows για να μπορεί ένας χρήστης ή προγραμματιστής να προβάλει και/ή να επεξεργάζεται κάθε αντικείμενο (ρυθμιστή, σημείο, συναγερμό, αναφορά, χρονοπρόγραμμα κ.λπ.) σε όλο το σύστημα. Επιπρόσθετα, το μέσο αυτό παρουσιάζει ένα «χάρτη δικτύου» όλων των ρυθμιστών και των συναφών σημείων, προγραμμάτων, συναγερμών και αναφορών σε μια απλή και κατανοητή δομή. Όλα τα ονόματα είναι αλφαριθμητικά και κάνουν χρήση των συμβάσεων μεγάλων ονομάτων αρχείων των Windows. Τα ονόματα των αντικειμένων δε χρειάζεται να είναι μοναδικά σε όλο το εύρος του συστήματος. Αυτό επιτρέπει σταθερότητα στην ονομασία σημείων. Για παράδειγμα, κάθε ρυθμιστής VAV μπορεί να έχει ένα σημείο που ονομάζεται Space Temperature και μια επιθυμητή τιμή CFM Setpoint. Το όνομα του ρυθμιστή VAV θα πρέπει να είναι μοναδικό όπως VAV for LAB101. Συστήματα που απαιτούν μοναδικά ονόματα σε όλο το σύστημα δε θα είναι αποδεκτά.

Το μέσο διαμόρφωσης υποστηρίζει και αντικείμενα προτύπων. Τα αντικείμενα προτύπων χρησιμοποιούνται

ως δομικά στοιχεία για τη δημιουργία της ΒΔ του BMS. Ο τύπος των αντικειμένων προτύπων περιλαμβάνει όλα τα είδη σημείων (είσοδοι, έξοδοι, μεταβλητές, κ.λπ.), αλγόριθμους συναγερμού, ειδοποίηση συναγερμού, αναφορές, γραφικά διαγράμματα, χρονοπρογράμματα και προγράμματα. Ομάδες από πρότυπα μπορούν να οριστούν ως υποσυστήματα ή συστήματα προτύπων. Το σύστημα προτύπων ζητάει από το χρήστη για τα απαραίτητα δεδομένα. Το σύστημα διατηρεί δεσμούς με όλα τα αντικείμενα «παιδιά» που δημιουργήθηκαν από κάθε πρότυπο. Αν ένας χρήστης επιθυμεί να κάνει αλλαγή σε ένα πρότυπο αντικείμενο το λογισμικό θα ρωτά το χρήστη αν θέλει να ενημερώσει όλα τα αντίγραφα για τις αλλαγές. Το σύστημα προτύπων υποστηρίζει τη σταθερότητα στη διαμόρφωση και προγραμματισμό και παρέχει στο χρήστη μια απλή και γρήγορη μέθοδο για τη δημιουργία συνολικών αλλαγών στο BMS.

2.6 Έγχρωμες γραφικές απεικονίσεις

Το σύστημα θα επιτρέπει τη δημιουργία έγχρωμων γραφικών απεικονίσεων για την προβολή των Η/Μ εγκαταστάσεων ή διαγραμμάτων του κτιρίου. Τα γραφικά αυτά περιέχουν πληροφορίες για τα σημεία από τη ΒΔ καθώς και όλες τις συσχετιζόμενες παραμέτρους (μονάδες, περιγραφή κ.ά.). Επιπλέον, οι χειριστές μπορούν να ενεργοποιήσουν συσκευές ή να αλλάξουν επιθυμητές τιμές από ένα γραφικό με τη χρήση μόνο του ποντικιού. Οι απαιτήσεις για το υποσύστημα γραφικών περιλαμβάνει:

- Απεικονίσεις μπιτ SVGA. Ο χρήστης μπορεί να εισάγει αρχεία εικόνων από το AutoCAD ως απεικονίσεις υποβάθρου.
- Ενσωματωμένη βιβλιοθήκη κινούμενων αντικειμένων όπως διαφράγματα, ανεμιστήρες, αντλίες, κομβία και γραφήματα τα οποία μπορούν να «εισαχθούν» σε κάποιο γραφικό με τη χρήση εφαρμογής «μάγου». Αυτά τα αντικείμενα επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με τα μιμικά διαγράμματα με έναν τρόπο που μιμείται τα μηχανικά ισοδύναμα που βρίσκονται εγκατεστημένα στο κτίριο. Με το ποντίκι οι χρήστες μπορούν να αλλάζουν επιθυμητές τιμές, να εκκινούν ή να σταματούν εγκαταστάσεις, να αλλάζουν παραμέτρους σε βρόχους PID ή να αλλάζουν χρονοδιαγράμματα.
- Αλλαγές κατάστασης ή συνθήκες συναγερμών σηματοδοτούνται με αλλαγή θέσης αντικειμένων, μεγέθους, χρώματος, κειμένου ή αλλαγής από μια μορφή σε άλλη.
- Τα αντικείμενα μιμικών διαγραμμάτων μπορούν να διαμορφωθούν με πολλαπλές σελίδες επιτρέποντας σε έναν χρήστη να προβάλει ξεχωριστά γραφικά εξοπλισμού που αποτελούν σύστημα ή υποσύστημα.
- Δυνατότητα σύνδεσης γραφικών απεικονίσεων με αντικείμενα, δοκιμές συναγερμών ή αποτέλεσμα μαθηματικών εκφράσεων. Οι χρήστες μπορούν να μεταβούν από το ένα γραφικό στο άλλο με επιλογή ενός αντικειμένου με το ποντίκι - χωρίς τη χρήση μενού.

2.7 Αυτόματη συλλογή δεδομένων.

Το λογισμικό υποστηρίζει την αυτόματη συλλογή δεδομένων και αναφορών από κάθε ρυθμιστή είτε μέσω ενσύρματης σύνδεσης είτε μέσω τηλεφωνικής. Η συχνότητα συλλογής δεδομένων είναι τελείως επιλεγόμενη από το χρήστη.

2.8 Διαχείριση συναγερμών.

Το λογισμικό λαμβάνει συναγερμούς απευθείας από τους ρυθμιστές ή δημιουργεί συναγερμούς αφού επεξεργαστεί τα δεδομένα στους ρυθμιστές και τα συγκρίνει με όρια ή συνθήκες. Κάθε συναγερμός (ανεξάρτητα από την προέλευσή του) εντάσσεται στο συνολικό σύστημα διαχείρισης συναγερμών και εμφανίζεται σε όλες τις αναφορές συναγερμών για αναγνώριση από το χρήστη, ενώ υποστηρίζεται η προβολή γραφικών ή αναφορών για κάθε συναγερμό.

Η διαχείριση συναγερμών περιλαμβάνει:

- 255 επίπεδα γνωστοποίησης. Κάθε επίπεδο γνωστοποίησης καθορίζει μοναδικό σετ παραμέτρων για τον τρόπο που θα εμφανίζεται το μήνυμα συναγερμού, την εκτύπωση, την καταγραφή ή την αναγνώριση του συναγερμού
- Αυτόματη καταγραφή στη ΒΔ του μηνύματος συναγερμού, του ονόματος του σημείου, της τιμής του σημείου
- του ρυθμιστή, της ώρας, του αναγνωριστικού χρήστη και της ώρας αναγνώρισης, του αναγνωριστικού
- χρήστη και της ώρας σίγησης (μερική αναγνώριση)
- Αυτόματη εκτύπωση των πληροφοριών συναγερμού ή αναφοράς συναγερμού στον εκτυπωτή συναγερμών ή αναφορών
- Εκτέλεση αρχείου ήχου σε περίπτωση συναγερμού ή επιστροφής σε κανονική κατάσταση
- Αποστολή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας ή αλφαριθμητική σήμανση σε σύστημα pager σε κάποια λίστα παραληπτών email είτε κατά την αρχική εμφάνιση του συναγερμού και/ή ο συναγερμός επαναληφθεί αφού κανένας χρήστης δεν αναγνώρισε το συναγερμό μέσα στο καθορισμένο χρονικό διάστημα. Η δυνατότητα χρήσης ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και αλφαριθμητικής ειδοποίησης θα αποτελεί τυπικό χαρακτηριστικό της ολοκλήρωσης του λογισμικού με το μέσο αλληλογραφίας του λειτουργικού (MAIL). Δεν απαιτούνται πρόσθετα μέσα διασύνδεσης.
- Ξεχωριστοί συναγερμοί μπορούν να επαναδρομολογηθούν σε έναν ή περισσότερους σταθμούς εργασίας σε ορισμένα χρονικά διαστήματα και ημέρες. Για παράδειγμα, μια κρίσιμη υψηλή θερμοκρασία μπορεί να ρυθμιστεί να δρομολογείται στο σταθμό εργασίας της Τεχνικής Υπηρεσίας κατά το διάστημα κανονικής λειτουργίας (7-18, Δευτέρα ως Παρασκευή), ενώ όλες τις υπόλοιπες ώρες να δρομολογείται στον Κεντρικό Σταθμό Συναγερμών.
- Μέσο προβολής των ενεργών συναγερμών το οποίο ρυθμίζεται για κάθε χρήστη ή ομάδα χρηστών ώστε να εμφανίζει ή αποκρύπτει πληροφορίες για τους συναγερμούς.
- Διαφορετικό τρόπο αναπαράστασης των συναγερμών (γραμματοσειρά, χρώμα γραμματοσειράς και υποβάθρου) για κάθε επίπεδο ειδοποίησης συναγερμών. Έτσι είναι αμεσότερη η αναγνώριση ορισμένων καταστάσεων.
- Η προβολή των ενεργών συναγερμών περιλαμβάνει προκαθορισμένα κείμενα ή ενέργειες χρηστών κατά την αναγνώριση συναγερμών για συγκεκριμένες κατηγορίες. Έτσι εξασφαλίζεται η καταγραφή των

αποκρίσεων σε κρίσιμους συναγερμούς.

2.9 Δημιουργία Αναφορών.

Το λογισμικό περιλαμβάνει τη δημιουργία αναφορών διαμορφώσιμες από το χρήστη, που θα περιλαμβάνει και επεξεργασία κειμένου. Αυτές οι αναφορές μπορούν να οριστούν να εκτελούνται αυτόματα ή να ενεργοποιούνται κατόπιν αίτησης του χρήστη. Κάθε σταθμός εργασίας συνδυάζει αναφορές με προγράμματα επεξεργασίας κειμένου που βρίσκονται φορτωμένα στον Η/Υ. Όταν η αναφορά εμφανίζεται θα εκκινεί αυτόματα ο αντίστοιχος επεξεργαστής. Οι αναφορές μπορούν να έχουν οποιοδήποτε μέγεθος και να περιλαμβάνουν οποιοδήποτε σημείο και παράμετρό του, από κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο.

Η δημιουργία αναφορών μπορεί να κάνει χρήση της γλώσσας προγραμματισμού για την εκτέλεση μαθηματικών υπολογισμών στο σώμα της αναφοράς, τη μορφοποίηση της αναφοράς ή την αίτηση για πρόσθετες πληροφορίες προς το χρήστη.

Θα είναι δυνατό να εκτελούνται προγράμματα όταν μια αναφορά ξεκινά.

Η δημιουργία αναφορών μπορεί να συνδεθεί με το σύστημα διαχείρισης συναγερμών, ώστε όλες οι αναφορές να μπορούν να εμφανιστούν σε απάντηση μιας συνθήκης συναγερμού.

Τυπικές αναφορές θα περιλαμβάνουν:

- Σημεία σε κάθε ρυθμιστή
- Σημεία σε συναγερμό
- Απενεργοποιημένα σημεία
- Σημεία με χειροκίνητες τιμές
- Ενέργειες χρήστη
- Ιστορικά στοιχεία συναγερμών
- Λίστες προγραμμάτων σε κάθε ρυθμιστή με κατάσταση προγράμματος
- Κατάσταση δικτύου για κάθε ρυθμιστή.

2.10 Αναφορές λογιστικού φύλλου.

Το λογισμικό επιτρέπει την απλή διαμόρφωση αναφορών γραμμών - στηλών (λογιστικό φύλλο) σε κάθε κλάση αντικειμένων στο BMS. Οι αναφορές είναι διαμορφώσιμες από το χρήστη και μπορούν να λαμβάνουν σημεία σε πραγματικό χρόνο από τους ρυθμιστές ή από τη ΒΔ. Ο χρήστης μπορεί να ορίσει τη μορφή της αναφοράς (γραμματοσειρά, χρώματα). Επιπλέον, μπορεί να διαμορφωθεί η αναφορά ώστε να φιλτράρει, να ταξινομεί ή να δίνει έμφαση σε δεδομένα σύμφωνα με κάποια κριτήρια.

2.11 Αναφορές σε μορφή HTML.

Οι παραπάνω αναφορές μπορούν να εκτελεστούν σε κάποιο πρότυπο αρχείο HTML. Αυτή η δυνατότητα δημιουργεί αρχείο HTML στη διαδρομή του προτύπου. Η διαδρομή αυτή μπορεί να οριστεί για κοινή χρήση ανάμεσα σε άλλους χρήστες. Έτσι οι αναφορές εκτελούνται από αναγνώστες ιστοσελίδων και σε άλλους

υπολογιστές.

2.12 Χρονοπρογραμματισμός.

Για κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο είναι δυνατό να διαμορφωθούν και να φορτωθούν χρονοπρογράμματα από το σταθμό εργασίας.

Τα χρονοπρογράμματα είναι σε μορφή ημερολογίου και μπορούν να προγραμματιστούν τουλάχιστον για ένα χρόνο. Κάθε τυπική ημέρα της εβδομάδας και ημέρες ορισμένες από το χρήστη συνδυάζονται με ορισμένο χρώμα ώστε να είναι σαφής με μια ματιά η λειτουργία του χρονοπρογράμματος, ακόμα και σε μορφή ετήσιου προγράμματος. Για την αλλαγή του προγράμματος για μια συγκεκριμένη ημέρα, ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει την ημέρα και στη συνέχεια να καθορίσει τον επιθυμητό τύπο ημέρας.

Κάθε χρονοπρόγραμμα εμφανίζεται στην οθόνη σε ετήσια, μηνιαία, εβδομαδιαία ή ημερήσια μορφή. Με ένα απλό πάτημα με το ποντίκι είναι δυνατή η μετάβαση από τη μια μορφή στην άλλη.

Τα χρονοδιαγράμματα ανατίθενται σε συγκεκριμένους ρυθμιστές και αποθηκεύονται στη μνήμη RAM. Όποια αλλαγή συμβεί σε κάποιο χρονοπρόγραμμα στο σταθμό εργασίας ενημερώνεται αυτόματα στους ρυθμιστές.

2.13 Περιβάλλον Προγραμματισμού.

Το περιβάλλον προγραμματισμού περιλαμβάνει πρόσβαση σε υπερσύνολο της γλώσσας προγραμματισμού των ρυθμιστών. Ο προγραμματιστής μπορεί να διαμορφώσει ρουτίνες εκτός δικτύου (εφόσον το επιθυμεί) για ανάπτυξη εφαρμογών, να γράψει προγράμματα, αναφορές συστήματος και ρουτίνες συναγερμών. Στην ίδια οθόνη με τον επεξεργαστή προγραμμάτων υπάρχει περιοχή εύρεσης σφαλμάτων καθώς και παράθυρο για την παρακολούθηση παραμέτρων. Επιπλέον, το εργαλείο «μάγου» εισάγει προγράμματα από τη βιβλιοθήκη στον επεξεργαστή προγράμματος για ταχύτερη συγγραφή εφαρμογών ελέγχου.

2.14 Αποθήκευση / φόρτωμα.

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας διαθέτει εφαρμογή για την αποθήκευση και το φόρτωμα αρχείων μνήμης όλων των ρυθμιστών. Εκτός από τους ρυθμιστές μπορεί να αποθηκεύει και να φορτώνει ορισμένα μόνο αντικείμενα. Αυτό επιτρέπει για παράδειγμα την εύρεση σφαλμάτων εκτός δικτύου των προγραμμάτων ελέγχου και στη συνέχεια το φόρτωμα μόνο των αλλαγμένων προγραμμάτων στη μνήμη του ρυθμιστή.

2.15 Καταγραφή δεδομένων.

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει ομάδες σημείων και την εμφάνιση των δεδομένων με λίστες ή με καταγραφές τάσεων. Μια ομάδα σημείων θα δημιουργείται με τη μέθοδο σύρε-και- άφησε των σημείων σε ένα φάκελο. Η γραμμή τάσης επιλέγεται από κομβίο στην ομάδα σημείων. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να εκτυπωθούν και να αποθηκευτούν σε αρχείο.

2.16 Παρακολούθηση ενεργειών.

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας καταγράφει αυτόματα κάθε λειτουργία των χρηστών καθώς και τη χρονική στιγμή που αυτή έλαβε χώρα. Αλλαγές τιμών, μετατροπές προγραμμάτων, είσοδος ή έξοδος από το

σύστημα, προβολή γραφικών, εκτέλεση αναφοράς, διόρθωση χρονοπρογράμματος καταγράφονται μαζί με το αναγνωριστικό του χρήστη.

3 Απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (ΑΚΕ)

Κάθε Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ) αποτελείται από μία ή περισσότερες προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου (ανάλογα με τη συγκέντρωση των ελεγχόμενων συσκευών) και τις αντίστοιχες μονάδες εισόδων / εξόδων (μονάδες Ε/Ε). Οι μονάδες αυτές είναι ψηφιακής τεχνολογίας, πλήρως προγραμματιζόμενες, με ανεξάρτητο μικροεπεξεργαστή και μνήμη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αυτόνομη λειτουργία τους και συνεπώς ο έλεγχος των συνδεδεμένων σ' αυτές μηχανημάτων, για την περίπτωση βλάβης στο δίκτυο επικοινωνίας. Οι ρυθμιστές που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να ανήκουν στο πρώτο ή δεύτερο επίπεδο δικτύωσης των ρυθμιστών.

Σε κάθε περίπτωση, η λειτουργία κάθε ΑΚΕ είναι ανεξάρτητη από την ορθή λειτουργία του ΚΣΕ και των υπόλοιπων ΑΚΕ και συνεχίζει ακόμη και κατά την απομάκρυνση του ΚΣΕ από το δίκτυο ή των ρυθμιστών πρώτου επιπέδου.

4 Ρυθμιστές

Το ψηφιακό σύστημα ελέγχου (direct digital control) θα βασίζει τη λειτουργία του στις περιφερειακές προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου των ΑΚΕ. Οι μονάδες διαθέτουν δικό τους επεξεργαστή και μνήμη και λειτουργούν αυτόματα σύμφωνα με το πρόγραμμα που τους έχει εισαχθεί και ανεξάρτητα από οποιαδήποτε άλλη μονάδα στο ίδιο ή σε άλλα ΑΚΕ.

Οι μονάδες ελέγχου διακρίνονται σε δύο τύπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους α) τους ρυθμιστές δικτύου (πρώτου επιπέδου) τύπου modular και β) τους αυτόνομους ρυθμιστές (δεύτερου επιπέδου) συμπαγούς τύπου.

Η δυναμικότητα των Ρυθμιστών πρώτου επιπέδου καθορίζεται από τις μονάδες εισόδων - εξόδων που συνδέονται στη μονάδα. Οι μονάδες Ε/Ε είναι πλήρως ανταλλάξιμες μεταξύ τους χωρίς να χρειάζεται να τηρηθεί συγκεκριμένη σειρά στο είδος των μονάδων. Έτσι, εξασφαλίζεται η άμεση και εύκολη επεκτασιμότητα της δυναμικότητας του ρυθμιστή.

Η δυναμικότητα των Αυτόνομων ρυθμιστών του δεύτερου επιπέδου διαφέρει από μονάδα σε μονάδα, τόσο από άποψη χωρητικότητας όσο και από το είδος των σημείων ελέγχου, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επιλογή της κατάλληλης μονάδας, ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε ΑΚΕ, μία ή περισσότερες μονάδες ελέγχου (πρώτου ή δεύτερου επιπέδου), καθώς και μονάδες Ε/Ε, συνδυάζονται για το σχηματισμό του, το οποίο τοποθετείται κοντά στην ή στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις.

4.1 Προγραμματισμός - ρουτίνες ελέγχου

Το ψηφιακό σύστημα ελέγχου, λόγω σχεδίασης και αρχής λειτουργίας προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τα συμβατικά αναλογικά συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου. Τα πλεονεκτήματα αυτά πηγάζουν από τη δυνατότητα προσαρμογής των βρόχων ελέγχου σε κάθε περίπτωση με άμεσο τρόπο και χωρίς να χρειάζεται αλλαγή στην τοποθέτηση ή σύνδεση των λοιπών οργάνων αυτοματισμού. Με τον τρόπο

αυτό αλλαγή λειτουργιών ή επέκτασή τους γίνεται χωρίς αντικατάσταση υλικών αλλά με την τροποποίηση των προγραμμάτων ελέγχου.

Αναλυτικότερα, οι μονάδες ελέγχου θα έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Κάθε μονάδα ψηφιακού ελέγχου, διαθέτει ενσωματωμένες ρουτίνες για τον έλεγχο της καλής της λειτουργίας
- Οι αυτόνομοι ρυθμιστές θα παρέχουν έλεγχο για τον κλιματισμό και φωτισμό. Κάθε ρυθμιστής θα έχει τα δικά του προγράμματα λειτουργίας και θα συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και στην περίπτωση που χαθεί η επικοινωνία με τα υπόλοιπα ΑΚΕ ή το ρυθμιστή πρώτου επιπέδου.
- Τα προγράμματα ελέγχου αποθηκεύονται σε μνήμη RAM που υποστηρίζεται από μπαταρία και EPROM. Κάθε ρυθμιστής θα διαθέτει κατ' ελάχιστο 32 Kbytes μνήμη RAM για το χρήστη και 128K bytes μνήμης EPROM. Τα δεδομένα θα κρατούνται στη μνήμη ακόμη και όταν συμβεί μία διακοπή ρεύματος. Διακοπές ρεύματος καθώς και υπερφορτώσεις, δεν θα προκαλούν απώλεια των δεδομένων. Το πρόγραμμα και οι διάφορες παράμετροι θα αποθηκεύονται σε EEPROM που θα εξασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων κατά την διάρκεια μίας διακοπής ρεύματος.
- Οι αυτόνομοι ρυθμιστές θα παρέχουν θύρα επικοινωνίας με το τοπικό δίκτυο των ΑΚΕ. Επιπλέον, θα υπάρχει θύρα για σύνδεση με φορητή μονάδα προγραμματισμού για την τοπική ρύθμιση και αλλαγή παραμέτρου είτε ο ρυθμιστής δικτύου είναι σε λειτουργία είτε όχι. Θα είναι δυνατή η επέμβαση στον ίδιο ή και σε άλλο αυτόνομο ρυθμιστή ή ρυθμιστή δικτύου από τη φορητή μονάδα σε όλη την έκταση του συστήματος.
- Κάθε αυτόνομος ρυθμιστής θα μπορεί να ανταλλάξει πληροφορίες σε ισότιμη βάση με άλλους αυτόνομους ρυθμιστές κατά τον κύκλο σάρωσης του δικτύου. Κάθε ρυθμιστής θα μπορεί να αποθηκεύει και να αναφέρεται σε «παγκόσμιες» μεταβλητές (στο δίκτυο) ανεξάρτητα από την κατάσταση του ΚΣΕ. Από κάθε ρυθμιστή θα είναι δυνατή η ανάγνωση, ενεργοποίηση και η αλλαγή προγραμμάτων είτε από φορητή μονάδα είτε από σταθμό ελέγχου (H/Y) και ανάλογα με το επίπεδο προσπέλασης του συνδεδεμένου χρήστη.
- Οι ρυθμιστές θα έχουν κατ' ελάχιστο ενδεικτικές λυχνίες για τη λειτουργία της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) και για τη λειτουργία του δικτύου επικοινωνίας.
- Κάθε ρυθμιστής θα έχει ρολόι πραγματικού χρόνου είτε σε υλικό ή λογισμικό. Η ακρίβεια του ρολογιού θα πρέπει να είναι καλύτερη από 10 δεύτερα ανά ημέρα. Το ρολόι πραγματικού χρόνου θα παρέχει πληροφορίες όπως: ώρα της ημέρας, ημέρα, μήνας, έτος και ημέρα της εβδομάδας. Κάθε ρυθμιστής θα δέχεται σήμα ανά μια ώρα από το δίκτυο για το συγχρονισμό των ρολογιών. Τα ρολόγια θα αλλάζουν από καλοκαιρινή σε χειμερινή ώρα και το αντίστροφο αυτόματα ή χειροκίνητα. Τα ρολόγια θα αλλάζουν από καλοκαιρινή σε χειμερινή ώρα και το αντίστροφο αυτόματα ή χειροκίνητα.
- Με την επανασύνδεση της τροφοδοσίας, ο ρυθμιστής θα εκκινεί χωρίς την ανθρώπινη επέμβαση. Θα ενημερώνει όλες τις συναρτήσεις και θα ανακτά τη λειτουργία του με βάση τη συγχρονισμένη ώρα και κατάσταση. Εφόσον απαιτείται θα ενεργοποιούνται ειδικές στρατηγικές επανεκκίνησης.
- Κάθε ρυθμιστής θα διατηρεί τουλάχιστον για 3 χρόνια τη μνήμη του και το ρολόι πραγματικού χρόνου.

- Ο επεξεργαστής κάθε προγραμματιζόμενης μονάδας ελέγχου, θα έχει ένα κύκλο ενεργειών (cycle time) που δε θα υπερβαίνει το 500msec.
- Για κάθε σημείο του συστήματος επιλέγονται παράμετροι όπως κλίμακα και μονάδες μέτρησης για όλα τα μεγέθη (μετρούμενες, υπολογιζόμενες τιμές κλπ), μορφή, συναγερμοί κτλ.
- Για κάθε σημείο του συστήματος θα μπορούν να δημιουργηθούν συναγερμοί βασισμένοι σε άνω/κάτω όρια ή ειδικές συνθήκες. Όλοι οι συναγερμοί θα ελέγχονται σε κάθε σάρωση του ρυθμιστή και θα μπορούν να προκαλούν σε ένα ή περισσότερα μηνύματα συναγερμών ή αναφορών. Μέχρι 8 συναγερμοί θα μπορούν να διαμορφωθούν για κάθε σημείο στο ρυθμιστή. Έτσι δίνεται η δυνατότητα για ιεράρχηση των συναγερμών βάσει των συναγερμών που ενεργοποιούνται. Μηνύματα συναγερμού μπορούν να αποσταλούν σε τοπικά τερματικά, μονάδες μόντεμ για απομακρυσμένη σύνδεση ή σε κάποιον/ους σταθμούς εργασίας. Οι συναγερμοί θα ενεργοποιούνται με βάση την προτεραιότητά τους. Τουλάχιστον 255 επίπεδα θα πρέπει να παρέχονται. Αν η επικοινωνία με το ρυθμιστή δικτύου χαθεί προσωρινά, οι συναγερμοί θα διατηρούνται στη μνήμη του ρυθμιστή. Όταν αποκατασταθεί η επικοινωνία, το μήνυμα θα μεταδοθεί στο ρυθμιστή και στο σταθμό εργασίας εφόσον παραμένει σε κατάσταση συναγερμού.

4.2 Δίκτυο ρυθμιστών

Οι ρυθμιστές πρώτου επιπέδου και ο ΚΣΕ επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω δικτύου Ethernet 10Mbit και χρησιμοποιούν καλωδίωση UTP κατηγορίας 5. Έτσι, τα ΑΚΕ που διαθέτουν ρυθμιστές πρώτου επιπέδου θα συνδεθούν στη δομημένη καλωδίωση του κτιρίου.

Οι ρυθμιστές δεύτερου επιπέδου επικοινωνούν μεταξύ τους με καλώδιο δύο εστραμμένων ζευγών και θωράκιση. Το δίκτυο είναι τύπου RS485 με ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων 19200 baud. Το πρωτόκολλο είναι το Infinet της TAC που αποτελεί πραγματικό Peer-to-peer, token passing δίκτυο. Το δίκτυο με την ένταξη ή απομάκρυνση ρυθμιστή από το δίκτυο αυτόματα αναδιαμορφώνεται για να συνεχίσει απρόσκοπτα η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος.

Το δίκτυο των ρυθμιστών του δεύτερου επιπέδου συνδέεται σε κάποιον ρυθμιστή του πρώτου επιπέδου.

Η λειτουργία και των δύο επιπέδων δικτύου είναι ανεξάρτητη από την ομαλή λειτουργία των συνδεδεμένων ρυθμιστών, έτσι ώστε να συνεχίζεται απρόσκοπτα η λειτουργία όλων των υγιών μονάδων στο δίκτυο.

5 Μεταφραστές πρωτοκόλλων

Για τη διασύνδεση του BMS με τις λοιπές εγκαταστάσεις που παρακολουθούνται (ψύκτες, πίνακες πυρανίχνευσης, αντλίες θερμότητας κτλ) οι ρυθμιστές του πρώτου επιπέδου διαθέτουν θύρες σειριακής επικοινωνίας οι οποίες με κατάλληλο λογισμικό μπορούν να υποστηρίξουν μετάφραση πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Διαθέσιμα πρωτόκολλα είναι τα ευρέως γνωστά και διαδεδομένα Bacnet, Modbus, J-bus, LonWorks κτλ. Ακόμη διατίθενται και λιγότερο διαδεδομένα ή εξειδικευμένα πρωτόκολλα όπως για τους ρυθμιστές στροφών Danfoss, ABB, Hitachi, πίνακες πυρανίχνευσης όπως Gent, Notifier, Simplex και για καταγραφικά, PLC, πολυπλέκτες σήματος Video κ.ά.

Η λειτουργία των πρωτοκόλλων είναι ανεξάρτητη από τη λειτουργία των δικτύων πρώτου ή δευτέρου

επιπέδου ή του ΚΣΕ. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στο ρυθμιστή του πρώτου επιπέδου και επεξεργάζονται. Οι πληροφορίες μεταφέρονται σε όλο το BMS και στον ΚΣΕ όπου καταγράφονται, επεξεργάζονται και παρακολουθούνται από τους χρήστες.

6 Μονάδα διασύνδεσης Lonworks

Πρόκειται για μονάδα άμεσου ψηφιακού ελέγχου (DDC) με ενσωματωμένες θύρες Ethernet (TCP/IP), σειριακές θύρες (RS-232, RS-485) και θύρα δικτύου LonWorks (FT-10). Η μονάδα έχει τη δυνατότητα διασύνδεσης πρωτοκόλλων ανάμεσα στις διαθέσιμες θύρες κάνοντας χρήση ευρέως διαδεδομένων πρωτοκόλλων όπως Lonworks, modbus RTU, modbus TCP/IP, BACnet, TCP/IP, BACnet MSTP.

Η μονάδα διαθέτει μικροεπεξεργαστή για τον προγραμματισμό της επικοινωνίας και όλα τα δεδομένα παραμένουν αναλλοίωτα ακόμη και σε απουσία τροφοδοσίας. Τέλος, η μονάδα έχει τη δυνατότητα χρήσης εξωτερικής κάρτας μνήμης για εφαρμογές μεγάλου μεγέθους.

7 Αισθητήρια όργανα

Για την συλλογή των διαφόρων πληροφοριών και την εκτέλεση των διαφόρων εντολών θα χρησιμοποιηθούν αισθητήρια / όργανα ελέγχου σύμφωνα με την σχετική προδιαγραφή.

8 Χειρισμός και λειτουργικές δυνατότητες του συστήματος

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος των εγκαταστάσεων θα γίνονται μέσω του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή που θα εγκατασταθεί στο Κέντρο Ελέγχου στον χώρο που αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Το περιγραφόμενο Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου καθώς και το σύνολο των παρακολουθούμενων σημείων είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζουν αφενός την ορθή λειτουργία των Η/Μ εγκαταστάσεων και αφετέρου την οικονομικότερη χρήση τους.

Η οικονομικότερη χρήση των Η/Μ εγκαταστάσεων έγκειται σε δύο στοιχεία. Τ η λογική χρήση των μηχανημάτων για τη μείωση της φθοράς τους αλλά και τη λειτουργία τους με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας.

Το BMS από τον έλεγχο του κλιματισμού καταγράφει και παρακολουθεί τα εξής ενεργειακά στοιχεία:

- θερμικό φορτίο κλιματισμού (ψύξη - θέρμανση)
- ηλεκτρική κατανάλωση - ώρες λειτουργίας ανεμιστήρων
- μέση τιμή επιθυμητής θερμοκρασίας
- μέση τιμή προσαγόμενης θερμοκρασίας
- μέση τιμή θερμοκρασίας
- μέση τιμή εξωτερικής θερμοκρασίας
- μέση τιμή νερού συλλεκτών
- μέση τιμή νερού ψύξης - θέρμανσης.

Από τα παραπάνω μεγέθη προκύπτουν μετά από επεξεργασία δείκτες απόδοσης, ποσοστά κατανομής

ενέργειας στις διάφορες εγκαταστάσεις. Οι δείκτες συγκρίνονται με στοιχεία όπως μέσες τιμές εξωτερικών συνθηκών, ώστε να προκύψουν στοιχεία για την ορθολογική χρήση ή όχι των ενεργειακών πόρων. Οι ρυθμιστές θα προγραμματιστούν για να εκτελούν όλες ή μέρος από τις παρακάτω ρουτίνες ενεργειακού ελέγχου:

- Χρονοπρογραμματισμό ημερήσιο
- Χρονοπρογραμματισμό ετήσιο (ημερολογιακός)
- Χρονοπρογραμματισμό Εορτών και Αργιών
- Πρόσκαιρα προγράμματα χειροκίνητης επέμβασης
- Βέλτιστη εκκίνηση κλιματισμού
- Βέλτιστη στάση κλιματισμού
- Αντιστάθμιση νυχτερινής λειτουργίας
- Εξοικονόμηση με έλεγχο ενθαλπίας
- Περιορισμό μέγιστης ζήτησης φορτίων

Αντιστάθμιση θερμοκρασίας σε κύκλο εργασίας

Παρακολούθηση παροχών αέρα

Ενδασφαλίσεις ψύξης/θέρμανσης

- Ελεύθερη ψύξη
- Αλληλουχία και παραλληλισμό ψυκτών.

Τέλος, σε συνάρτηση με τα δεδομένα των αναφορών και τα αποτελέσματα των παραπάνω συναρτήσεων θα εξαγονται συμπεράσματα για την ορθότητα των σεναρίων ελέγχου που έχουν υλοποιηθεί.

ΝΤΠ-04-78-00-01 Χειριστήριο - ελεγκτής FCU

Το χειριστήριο- ελεγκτής FCU βασίζεται σε ένα προγραμματιζόμενο ελεγκτή θερμοκρασίας, και είναι κατάλληλο για τον έλεγχο τοπικών κλιματιστικών μονάδων (FCU) σε λειτουργία θέρμανσης και ψύξης, σε συστήματα 2 ή 4 σωλήνων.

Φέρει οθόνη και πλήκτρα ταχέων επιλογών, για γρήγορες ρυθμίσεις όπως on/off, έλεγχο ταχύτητας ανεμιστήρα, εναλλαγή εποχής κλπ.)

Θα μπορεί να ρυθμιστεί για διαφορετικούς τύπους ελέγχου, όπως:

- Θέρμανση (ένα ή δύο στάδια)
- Θέρμανση - ψύξη για συστήματα δύο σωλήνων, με εναλλαγή εποχής η οποία μπορεί να ενεργοποιείται
- αυτόματα, μέσω εξωτερικής εντολής ή μέσω παραμετροποίησης του συστήματος.
- Θέρμανση - ψύξη για συστήματα τεσσάρων σωλήνων.

- Ψύξη (ένα ή δύο στάδια)

Το χειριστήριο - ελεγκτής θα είναι εφοδιασμένο με αισθητήριο θερμοκρασίας. Θα μπορούν να συνδεθούν μέχρι και 3 εξωτερικοί αισθητήρες NTC10K. Θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης ενός ενεργού αισθητήρα (σχετικής υγρασίας ή CO₂) σε μια είσοδο, για τον έλεγχο των μεγεθών αυτών. Θα διαθέτει επίσης δύο ψηφιακές εισόδους (ψηφικές επαφές).

Το χειριστήριο - ελεγκτής θα μπορεί να ελέγχει ενεργοποιητές (actuators) τύπου on/off ή αναλογικούς, με έλεγχο 2 σημείων, καθώς και ανεμιστήρες 3 ταχυτήτων ή ηλεκτρονικά ελεγχόμενους.

Θα παρέχει ευελιξία επικοινωνίας με τα υπόλοιπα χειριστήρια ή με το σύστημα ελέγχου και διαχείρισης κτιρίου (BMS) μέσω πρωτοκόλλου Modbus ή άλλο.

ΝΤΠ-04-78-90-01 Όργανα αυτοματισμού

1 Γενικά

Τα όργανα αυτοματισμού των μηχανημάτων και συσκευών των κλιματιστικών εγκαταστάσεων θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, προϊόντα ευφήμως γνωστών Οίκων του εξωτερικού και θα πληρούν τις προδιαγραφές των επομένων παραγράφων.

Η εγκατάσταση των διαφόρων οργάνων, συσκευών κ.λπ. που τα συνοδεύουν θα γίνεται σε θέσεις εύκολα προσιτές για συντήρηση, σε περίπτωση δε που τοποθετούνται πίσω από αρχιτεκτονικές κατασκευές (χωρίσματα, ψευδοροφές κ.λπ.) θα προβλέπονται ειδικές θυρίδες για την επίσκεψή τους.

2 Αισθητήρια θερμοκρασίας χώρου

Τα αισθητήρια θερμοκρασίας θα είναι του τύπου των μεταλλικών θερμοαντιστάσεων θετικού συντελεστή θερμοκρασίας PTC και θα είναι καλιμπραρισμένα στο εργοστάσιο και δεν θα απαιτούν αντισταθμιστικό αγωγό λόγω μήκους καλωδίου.

Διακρίνονται σε:

- Αισθητήρια εσωτερικού χώρου:
Θα έχουν πλάκα στηρίξεως με βυσματική σύνδεση για να επιτρέπουν την απομάκρυνση του αισθητηρίου κατά τη διάρκεια άλλων εργασιών κ.λπ. Περιοχή μετρήσεως 0°C έως +50°C. Το αισθητήριο θα βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο πλαστικό κουτί.
- Αισθητήρια εξωτερικού χώρου:
Θα είναι ως ανωτέρω με αισθητήριο μέσα σε πλαστικό κουτί σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65. Περιοχή μετρήσεως -30°C έως +50°C.

3 Αισθητήρια θερμοκρασίας αεραγωγού

Θα είναι μέσα σε πλαστικό ή μεταλλικό κουτί. Θα έχουν στέλεχος μετρήσεως τουλάχιστο 400 mm μήκους με μέτρηση καθ' όλο το μήκος του στελέχους (averaging) και θα έχουν χωριστή φλάντζα στηρίξεως για βυσματική τοποθέτηση, που θα επιτρέπει άμεση μετακίνηση του αισθητηρίου. Περιοχή μετρήσεως -30°C

έως +80°C.

Όπου απαιτείται, τα αισθητήρια αεραγωγού θα παρέχονται με στοιχεία μεγαλύτερου μήκους.

4 Αισθητήρια σχετικής υγρασίας αεραγωγού

Θα είναι μέσα σε πλαστικό ή μεταλλικό κουτί. Εύρος μέτρησης 10-90% RH, ακρίβεια μέτρησης ±3% RH. Έξοδος μεταδότης 0-5 V, 0-10 V ή 4-20 mA. Κουτί τοποθέτησης IP65.

5 Αισθητήρια θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενα

Θα είναι μέσα σε πλαστικό ή μεταλλικό κουτί με εξωτερικό αισθητήριο μήκους 100 mm και υποδοχή από σωλήνα χαλκού διαμέτρου 1/2" με ορειχάλκινους συνδέσμους. Θα παρέχονται πλήρη με την θήκη εμβαπτίσεως. Η περιοχή μετρήσεως θα είναι -30°C έως +130°C.

6 Αισθητήρια υγρασίας χώρου

Θα έχουν αισθητήριο χωρητικό με περιοχή ευαισθησίας 10% μέχρι 90%, ακρίβεια ±3% στην περιοχή 40% μέχρι 70% και χρόνο απόκρισης μικρότερο από 3 min.

Θα έχουν θάλαμο δειγματοληψίας κατάλληλο για τοποθέτηση μέσα στον αεραγωγό. Το στέλεχος θα έχει μήκους 200 mm περίπου και θα φέρουν μία χωριστή φλάντζα στηρίξεως για βυσματική τοποθέτηση που θα επιτρέπει την άμεση μετακίνηση του αισθητηρίου.

7 Αισθητήρια πίεσης αέρα

Θα είναι πλήρως στερεάς δομής και θα χρησιμοποιούν την τεχνική του "θερμού σύρματος" για να μετρούν την ταχύτητα του αέρα δια μέσου μιας καλιμπραρισμένης οπής. Η τιμή εξόδου θα ενισχύεται στο αισθητήριο ώστε να δίνεται μία συνεχής έξοδος 0-10 V DC, ως μέτρο της διαφορικής πίεσεως. Τα αισθητήρια θα είναι ικανά να λειτουργήσουν σε υπερπίεση ή υποπίεση και θα έχουν μία χωριστή φλάντζα στηρίξεως σε αεραγωγό με βυσματική τοποθέτηση.

8 Θερμοστάτης ηλεκτρικός αναλογικός

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο, με περιοχή λειτουργίας 15°C μέχρι 30°C περίπου και διαφορική περιοχή (Throttling Range) 2°C περίπου.

Θα είναι τοποθετημένος μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό ή πλαστικό κουτί διαστάσεων 100 X 100 mm περίπου.

9 Υγροστάτης ηλεκτρικός δύο θέσεων

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο, με περιοχή λειτουργίας 30% μέχρι 80% RH περίπου στην μέση τής κλίμακας.

Θα είναι τοποθετημένος μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό ή πλαστικό κουτί διαστάσεων 100 X 100 mm περίπου.

10 Διαφορικό μανόμετρο αέρα

Θα αποτελείται από λυγισμένο σε σχήμα U γυάλινο σωλήνα μέσα σε προστατευτική θήκη μεταλλική. Πίσω από τον γυάλινο σωλήνα θα υπάρχει κλίμακα βαθμολογημένη ανά 0,1" με περιοχή από 0,1" μέχρι 1,5" WG.

Τα άκρα του γυάλινου σωλήνα θα συνδέονται με σωληνάκια πλαστικά πάνω στους αεραγωγούς (μπροστά και πίσω από τα φίλτρα) για να παίρνει τα σήματα της πίεσης.

Το όργανο θα στερεωθεί και οριζοντιοποιηθεί κατάλληλα για να είναι ακριβείς οι μετρήσεις.

11 Διακόπτης στάθμης

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε από υλικό ανθεκτικό στο υγρό της δεξαμενής διαθέτοντας τις κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση δείκτη στάθμης και κρουνού.

Η κατασκευή θα έχει παρεμβύσματα για την στεγανότητα. Ο ηλεκτρικός διακόπτης θα είναι υδραργυρικού τύπου ικανότητας 3 A με τάση εναλλασσομένου ρεύματος 220 V και θα κινείται μέσω βραχίονα με πλωτήρα από ειδικό κράμα (MONEL).

12 Διακόπτης ροής αέρα διαφορικής πίεσης

Θα είναι ρυθμιζόμενος από 0,05 μέχρι 12,0 in στήλης νερού με ανοχή $\pm 2\%$.

Η διαφορική πίεση για το κλείσιμο της επαφής θα είναι περίπου 0,02 in στήλης νερού όταν είναι ρυθμισμένος στην ελάχιστη θέση και 0,8 in στήλης νερού όταν είναι ρυθμισμένος στην μέγιστη θέση. Θα διαθέτει επαφή ισχύος τουλάχιστον 300 VA σε τάση εναλλασσομένου ρεύματος 220 V ή έντασης 10 MA σε τάση 5 V DC.

Θα μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασία από -40°C μέχρι 80°C .

13 Διακόπτης ροής νερού

Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε δίκτυο νερού και θα διαθέτει ηλεκτρικό διακόπτη έντασης 3 A με τάση εναλλασσομένου ρεύματος 220 V, μονοπολικό, διπλής ενέργειας (το ένα άκρο - επαφή θα κλείνει και το άλλο άκρο - επαφή θα ανοίγει όταν υπάρχει ροή).

Όλα τα μέρη που έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι από ορείχαλκο, κασσίτερο ή ειδικό κράμα (MONEL).

Η κατασκευή δεν θα έχει παρεμβύσματα για την στεγανότητα και θα μπορεί να λειτουργήσει με μέγιστη πίεση 150 PSI και μέγιστη θερμοκρασία 300°F .

14 Μεταδότης πίεσης νερού

Μεταδότης για τη μέτρηση στατικής πίεσης νερού στους συλλέκτες. Εύρος μέτρησης 0...10 bar και τροφοδοσία 24 V AC. Σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65. Τοποθέτηση με σπείρωμα.

15 Μεταδότης διαφορικής πίεσης νερού

Μεταδότης για τη μέτρηση διαφορικής πίεσης νερού στους κυκλοφορητές ή στις δεξαμενές. Εύρος μέτρησης σύμφωνα με την εφαρμογή και τροφοδοσία 24 V AC. Σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης

IP65. Τοποθέτηση σε σπείρωμα.

16 Διακόπτης στάθμης (αχλάδι)

Διακόπτης στάθμης τύπου αχλάδι, με υδραργυρικές επαφές. Διαθέτει μεταγωγική επαφή, καλώδιο σύνδεσης 2m. Κατάλληλος για χρήση σε νερό.

17 Βαλβίδες ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου για ονομαστικές διαμέτρους μέχρι 50 mm θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49 και για 65 mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας του σώματος των βαλβίδων θα είναι 10 bar, μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C, εκτός και αν προσδιορίζεται διαφορετικά σε άλλο σημείο της Τεχνικής Περιγραφής ή αυτών των προδιαγραφών.

Οι βαλβίδες με σπείρωμα θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό ορείχαλκο και οι φλαντζωτές από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα. Όσες είναι με σπείρωμα θα παρέχονται μαζί με το ελεύθερο ρακόρ συνδέσεως. Οι δύο βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" και οι τρεις θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" χαρακτηριστική στο στόμιο παράκαμψης.

Ο υπολογισμός του μεγέθους των βαλβίδων θα γίνεται έτσι ώστε σε πλήρη ροή να εμφανίζουν πτώση πίεσης ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο νερού που ελέγχουν, αλλά όχι μεγαλύτερη από 4 m Υ.Σ.

Οι δύο βαλβίδες θα έχουν ικανότητα κλεισίματος (close off) ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος, (όπως καθορίζεται από το μανομετρικό της αντλίας, την πίεση του δικτύου ή από τη ρύθμιση της διαφορικής πίεσης της παρακαμπτήριας) και θα είναι σχεδιασμένες για λειτουργία σε αυτή την πίεση για μακρό χρονικό διάστημα χωρίς εσωτερική φθορά ή θορύβους.

Οι τρεις βαλβίδες αντίστοιχα θα έχουν ικανότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτής της βαλβίδας.

18 Ηλεκτροκινητήρας ρυθμιστικών διαφραγμάτων

Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος 50 HZ, τάσης 24 V. Η ισχύς του θα είναι τουλάχιστον 12 VA και η μέγιστη ροπή στρέψης στον άξονα του ενσωματωμένου μειωτήρα στροφών ανάλογα με τις απαιτήσεις του διαφράγματος.

Θα μπορεί να λειτουργήσει σε περιβάλλον με θερμοκρασία -20°C μέχρι +50°C, θα έχει προστασία IP 54 και γωνία περιστροφής τουλάχιστον 90°.

Οι κινητήρες διαφραγμάτων θα παρέχονται με όλα τα αναγκαία στηρίγματα ενώ οι κινητήρες βαλβίδων θα τοποθετούνται επάνω στις βαλβίδες ελέγχου χωρίς να απαιτείται καμία ρύθμιση της διαδρομής τους και θα έχουν επί πλέον τη δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας. Θα έχουν ροπή κατάλληλη για το διάφραγμα που κινούν. 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.

Η θέση του άξονα θα σημειώνεται εξωτερικά πάνω σε βαθμολογημένη κλίμακα.

19 Δίοδη βάνα ύγρανσης

Δίοδη βάνα ύγρανσης με αντοχή 6 Bar για νερό. Ενεργοποιείται από πηνίο με τροφοδοσία 24Vac και στην κανονική κατάσταση παραμένει κλειστεί. Διατομή V " .

20 Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ)

Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ) με πηνίο λειτουργίας στα 24 Vac. Γενικά τα κυκλώματα αυτοματισμού λειτουργούν με τάση 24Vac για ασφάλεια.

ΝΤΠ-04-95-10-01 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης ανελκυστήρων

Όλα τα κύρια μηχανήματα (κινητήριος μηχανισμός, θάλαμος, πίνακας κίνησης κ.λ.π.) τα υλικά και συσκευές κάθε είδους θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και κατασκευής εξειδικευμένου εργοστασίου κατασκευής ανελκυστήρων ώστε να παρουσιάζεται ένα ενιαίο και αρμονικό σύνολο.

1 Κανονισμοί

Οι ανελκυστήρες θα μελετηθούν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών:

- Των Ελληνικών Κανονισμών «Περί κατασκευής και λειτουργίας ανελκυστήρων» ΦΕΚ 664/Β/9.9.88 και ΕΛΟΤ EN 81.1.
- Των ισχυόντων Κανονισμών «Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων»
- Των Γερμανικών Κανονισμών DIN · Των διατάξεων VDE όπως αυτοί αλληλοσυμπληρώνονται μεταξύ τους.

2 Συνθήκες λειτουργίας

Όλος ο εξοπλισμός θα είναι κατασκευασμένος για να εγκατασταθεί στο εσωτερικό του κτιρίου κατάλληλος για τις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 45°C
- Στάθμη θορύβου στο μηχανοστάσιο: 50 db στα 3 m.
- Απόσβεση παρασίτων : κατά BDE 0875 βαθμού N
- Υπερφόρτιση : 20%

3 Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία εγκατάστασης

Ειδικά για τους ανελκυστήρες ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην επίβλεψη σε τρία αντίγραφα, πλήρη σειρά σχεδίων και τεχνικών στοιχείων εντός τριών (3) μηνών από την εγκατάστασή του στο έργο.

Η σειρά αυτή θα περιλαμβάνει:

- Σχέδια οικοδομικών στοιχείων
Ο Ανάδοχος πρέπει να ορίσει τις ακριβείς διαστάσεις των φρεατίων, μηχανοστασίων οπών

εξαερισμού βάσεις μηχανών κ.λ.π. όπως και κάθε άλλης οικοδομικής εργασίας σχετικής με τον ανελκυστήρα

- Σχέδια θαλάμων

Τα σχέδια αυτά αφορούν τους θαλάμους, τις θύρες των θαλάμων και τις θύρες των φρεάτων των ανελκυστήρων με τις ενισχύσεις, την επένδυσή τους, την εσωτερική διαμόρφωση και τις εσωτερικές διαστάσεις του θαλάμου και των θυρών.

- Σχέδια ηλεκτρολογικά

Τα σχέδια αυτά αφορούν την ηλεκτρική εγκατάσταση του ανελκυστήρα από τον τοπικό πίνακα.

Επίσης θα πρέπει να δοθούν τα σχέδια του ηλεκτρικού πίνακα κίνησης χειρισμών του ανελκυστήρα με τα διαγράμματα ισχύος και αυτοματισμού καθώς και τα διάφορα τεχνικά στοιχεία του ηλεκτροκινητήρα και των διαφόρων εξαρτημάτων.

- Τεχνικά στοιχεία

Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει:

- Πλήρη στοιχεία φόρτισης της φέρουσας κατασκευής του κτιρίου λόγω ανελκυστήρα.
- Στοιχεία για την εκλογή των οδηγών.
- Στοιχεία για την εκλογή συρματόσχοινων.
- Στοιχεία για την εκλογή ελαιοαποσβεστήρων.
- Στοιχεία για την εκλογή αρπάγης.
- Στοιχεία για την εκλογή κινητήριου μηχανισμού

4 Έκδοση πιστοποιητικών

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση με έξοδά του να φροντίσει να υποβάλλει στις αρμόδιες αρχές για κάθε ανελκυστήρα:

- Τεχνικό φάκελο για προέγκριση σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση 18173 (ΦΕΚ 664/Β/9.09.1988) ή οποιαδήποτε απόφαση ισχύει σχετικά κατά το χρόνο εκτέλεσης της κατασκευής.
- Αίτηση χορήγησης άδειας λειτουργίας σύμφωνα με την παραπάνω απόφαση.
- Οποιαδήποτε οικονομική επιβάρυνση για την έκδοση των παραπάνω αδειών βαρύνει τον κύριο του έργου.

ΝΤΠ-04-95-25-03 Ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες χωρίς απαίτηση για ιδιαίτερο μηχανοστάσιο

1 Κινητήριος μηχανισμός

Ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα στο φρέαρ. Η κατασκευή θα εξασφαλίζει την ευχερή επισκεψιμότητά του.

Ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι ένας αξονικός σύγχρονος μαγνητικός κινητήρας αποτελούμενος από ένα στάτορα, έναν ρότορα και δύο δισκόφρενα.

Ο κινητήρας, η τροχαλία τριβής και η πέδη θα είναι ενσωματωμένα σε κοινή βάση και θα είναι προϊόντα ευφώνως γνωστού εργοστασίου του εξωτερικού ειδικευμένου στην κατασκευή ανελκυστήρων.

Πρέπει να παρουσιάζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία του κινητηρίου μηχανισμού και χωρίς απότομες κρούσεις κατά το ξεκίνημα και το σταμάτημα.
- Απλότητα στην κατασκευή και ευκολία στην επιθεώρηση, τη συντήρηση και τυχόν επισκευές.
- Ασφάλεια λειτουργίας με μεγάλα περιθώρια αντοχής στην κατασκευή των διαφόρων βασικών εξαρτημάτων που θα επιτρέπουν ακίνδυνα τη λειτουργία σε περιπτώσεις υπερφόρτισης κατά 25%.
- Μικρή κατανάλωση ισχύος.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι πρακτικά αθόρυβου τύπου, εναλλασσόμενου ρεύματος και θα έχει τη δυνατότητα υπερφόρτισης κατά 25%.

Θα είναι κατάλληλος για συνεχή αθόρυβη λειτουργία σε δίκτυο 3φ 380 V, 50Hz και αριθμού στροφών μικρότερων των 1500 ανά λεπτό ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη φθορά, πολύ μικρή απαίτηση συντήρησης.

Η κατασκευή του θα είναι τέτοια ώστε αν εξασφαλίζει πολύ περιορισμένες θερμικές απώλειες και μεγάλη απόδοση.

Η απορροφούμενη από τον κινητήρα ένταση ρεύματος κατά την εκκίνηση με πλήρες φορτίο δεν θα υπερβαίνει το διπλάσιο της έντασης του ρεύματος λειτουργίας υπό κανονικό φορτίο.

Ο χρόνος εκκίνησης (από τη ζεύξη μέχρι την κανονική ταχύτητα) θα είναι μικρότερος από 3 δευτερόλεπτα.

Ο κινητήρας θα έχει ηλεκτρική προστασία και στις τρεις φάσεις.

Ο κινητήρας δεν πρέπει να υπερθερμαίνεται όταν η πτώση τάσης στο δίκτυο φθάνει μέχρι και 10% της κανονικής καθώς και ο αριθμός ζεύξεων την ώρα είναι 200 (ζεύξεις).

Η επιτυγχανόμενη “ισοστάθμιση” του θαλάμου θα είναι 0,1 cm.

Η πέδη θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητες σιαγόνες, επενδεδυμένες με ειδικό υλικό. Η πέδη θα εξασφαλίζει ομοιόμορφη και ομαλή λειτουργία ανεξάρτητα από τις συνθήκες και από τον αριθμό διαδρομών του ανελκυστήρα. Η επιφάνεια πεδήσεως θα εξασφαλίζει την ακινητοποίηση του ανελκυστήρα ακόμα και σε περίπτωση που μία από τις δύο σιαγόνες αφαιρεθεί.

Ο ανελκυστήρας θα σταματάει ηλεκτρονικά και τα φρένα θα κρατάνε απλώς τον θάλαμο ακίνητο στο επίπεδο της στάσης.

Οι τροχαλίες αλλαγής διεύθυνσεως των συρματόσχοινων, θα αποτελούνται από το ίδιο υλικό με την τροχαλία τριβής και θα περιστρέφονται μέσω χαλύβδινων αξόνων που θα εδράζονται σε έδρανα κυλίσεως

Θα υπάρχει πρόβλεψη διάταξης με μπαταρία UPS που επιτρέπει την κίνηση του θαλάμου στην κοντινότερη στάση και άνοιγμα των θύρας θαλάμου-ορόφου σε περίπτωση που διακόπτεται το ηλεκτρικό ρεύμα. Θα

παρέχονται ένας Κλειστός Βρόχος AC, μια Μεταβλητή Συχνότητα, ένας έλεγχος κίνησης και ένα προφίλ ταχύτητας. Το σύστημα ελέγχου ταχύτητας, το οποίο βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή θα διαθέτει ένα ψηφιακό σύστημα ανάδρασης κλειστού βρόγχου εξασφαλίζοντας ότι η πραγματική ταχύτητα του κινητήρα είναι εναρμονισμένη με ένα επιβαλλόμενο μοντέλο κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων της διαδρομής, δηλαδή επιτάχυνση, πλήρη ταχύτητα κίνησης και επιβράδυνση. Όλες οι φάσεις της διαδρομής θα ελέγχονται ανεξάρτητα από το φορτίο ή τη κατεύθυνση της διαδρομής. Οι τιμές επιτάχυνσης και επιβράδυνσης θα είναι εύκολα ρυθμιζόμενες στο επί τόπου από το ειδικευμένο προσωπικό και θα είναι αρχικά ρυθμισμένες στα 1.2 m/s^2

2 Μηχανισμοί φρέατος

2.1 Αντίβαρο

Το αντίβαρο θα κινείται μέσα στο φρέαρ και θα αποτελείται από κανονικά κυτοσιδηρά τεμάχια ορθογωνικής διατομής 750x120mm, τα δε τεμάχια του θα είναι σταθερά συνδεδεμένα μεταξύ τους, ώστε να είναι αδύνατος ο αποχωρισμός τους ακόμη και σε περίπτωση που πέσει το αντίβαρο από την κορυφή του φρέατος.

Το αντίβαρο θα φέρεται σε Ύψο πλαίσιο από σιδηροδοκούς αποτελούμενους από στραντζαριστή λαμαρίνα 4 & 5μμ.

Το αντίβαρο θα κινείται σε σταθερούς χαλυβδινούς οδηγούς, διατομής ΤΑΦ τύπου T50 (50x50x5) με ενΰμμένες και μηχανικά κατεργασμένες επιφάνειες ολισθήσεως.

Η διαδρομή του αντίβαρου θα προστατεύεται με χαλύβδινο πλέγμα αφαιρετό από τον πυθμένα του φρέατος και σε ύψος τριών (3) μέτρων.

2.2 Ευθυντήριοι ράβδοι (οδηγοί), θαλαμίσκου και αντιβάρου

Οι ευθυντήριοι ράβδοι (οδηγοί) θα είναι διατομής ΤΑΦ τύπου T75 (75x62x10) και κατασκευασμένοι από ειδικό ατσάλι με μηχανικά κατεργασμένες και ενυσχυμένες επιφάνειες ολισθήσεως.

Οι οδηγοί θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες σύνδεσης (φλάντζες) των διαφόρων τμημάτων μεταξύ τους και από ειδικούς σφικτήρες (κλέμες) και κοχλίες σύνδεσης του αυτού εργοστασίου κατασκευής των οδηγών.

Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από κάτω προς τα άνω με ειδικά στηρίγματα, τα δε τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να εργάζονται σε συστολές/διαστολές.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους 0x! περισσότερο από 2 m και επιτρέπουν ελεύθερα τις κατά μήκος διαστολές.

Κατά την κατασκευή της πλάκας της οροφής του φρέατος των ανελκυστήρων θα προβλεφθούν όλες οι κατασκευές που είναι απαραίτητες για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

2.3 Συρματόσχοινα αναρτήσεως

Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι ειδικά κατεργασμένα για ανελκυστήρες, πολύκλωνα, εύκαμπτα, αρίστης ποιότητας και κατασκευής, σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς, με ανεκτό συντελεστή ασφαλείας και θα φέρουν σε κατάλληλο σημείο ανηρτημένο, με σύρμα με μολυβδοσφραγίδα, πινακίδα που

να δίνει όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου και την ημερομηνία εγκαταστάσεώς του.

Όλα τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι της αυτής διαμέτρου, ποιότητας, τύπου και μήκους, τα άκρα τους δε θα συγκολλώνται με ασφάλεια και κατά σταθερό τρόπο.

Η εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων θα καλύπτεται με λεπτό στρώμα λιπαντικού, οι κώνοι των άκρων τους θα είναι ομοιόμορφοι και τα συρματόσχοινα δεν θα παρουσιάζουν διαφορά διαστάσης κατά την λειτουργία τους.

Θα συνοδεύονται με πιστοποιητικά του εργοστασίου κατασκευής των συρματόσχοινων, όπου θα φαίνεται η ποιότητα του μετάλλου, ο αριθμός των κλώνων και η ειδική αντοχή ανά mm² ενεργού διατομής, που πάντως δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 160 Kg/mm² (όπως ορίζουν οι κανονισμοί DIN).

3 Θάλαμοι και πόρτες

3.1 Θάλαμος

Ο θάλαμος κάθε ανελκυστήρα θα είναι μεταλλικός από φύλλα λαμαρίνας πάχους 1 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης για το σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων.

Τα μεταλλικά τοιχώματα και γενικά όλη η μεταλλική κατασκευή θα βαφεί με ηλεκτροστατική βαφή.

Τα εσωτερικά τοιχώματα του θαλάμου θα είναι φορμάικες με ηλεκτροστατικά βαμμένες γωνίες θαλάμου και κομβιοδόχο. Οι πάσης φύσης αρμοί, σοβατεπί και το πλαίσιο φωτισμού θα είναι από ανοξείδωτη λαμαρίνα τύπου 441 σε φινίρισμα Σατινέ ή Καθρέφτη.

Οι εσωτερικές διαστάσεις του θαλάμου θα είναι αυτές που καθορίζονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά..

Ο φωτισμός του θαλάμου θα είναι με λαμπτήρες τύπου LED που θα παραμένουν συνεχώς αναμμένοι και θα εξασφαλίζουν ένταση φωτισμού τουλάχιστον 100 Lux στο σημείο της κομβιοδόχου θαλάμου και σε οποιοδήποτε σημείο 1 μ πάνω από το δάπεδο.

Η εγκατάσταση θα εξοπλισθεί και με φωτισμό ασφαλείας. Όλη η οροφή θα καλύπτεται από ανοξείδωτη ψευδοροφή.

Μέσα στους θαλάμους θα υπάρχουν οι προβλεπόμενες από τη νομοθεσία, πινακίδες, οδηγίες χρήσης, οι δείκτες θέσης και οι κατάλληλες μπουτονιέρες. Επίσης θα υπάρχει και ενσωματωμένη τηλεφωνική συσκευή αυτόματων εξωτερικών κλήσεων ανάγκης στην κομβιοδόχο θαλάμου.

Το δάπεδο των θαλάμων θα είναι ισχυρής κατασκευής κατάλληλο να δέχεται φορτίο τουλάχιστον 500 kg/m² και θα αποτελείται κατά σειρά από κάτω προς τα πάνω από:

- Χαλύβδινη βάση πατώματος κατασκευασμένη από μορφοδοκό UPN 50mm.
- Ξύλο MDF πάχους 30 mm.
- Πλαστικό δάπεδο 5mm ειδικής αντλιοσθητικής κατασκευής.

Το μπροστινό μέρος του δαπέδου θα καλυφθεί με αυλακωτό έλασμα αλουμινίου.

Κάτω από το δάπεδο και προς την πλευρά των θυρών φρέατος και σε όλο το πλάτος του θα υπάρχει προφυλακτικό περίφραγμα μεταλλικό μπροστά από το διάκενο, για την περίπτωση που ο θάλαμος θα

ακινητοποιηθεί πάνω από την επιφάνεια του δαπέδου σε κάποιο όροφο.

Το δάπεδο κάθε θαλάμου θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα ζύγισης του βάρους των επιβαινόντων με το οποίο ο θάλαμος δε θα ξεκινά όταν το φορτίο έχει υπερβεί το επιτρεπόμενο, με ταυτόχρονη οπτική και ηχητική ένδειξη μέσα στο θάλαμο.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυράς κατασκευής, ενισχυμένη στεγανά συναρμολογημένη και θα μπορεί να αντέξει χωρίς μόνιμη παραμόρφωση φορτίο 2000 N σε επιφάνεια 0,3x0,3m.

Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα, περιφερειακά πλήρες, ύψους 0,10 m κατ' ελάχιστο, επίσης εγκατάσταση για τους χειρισμούς των εργασιών επιθεώρησης και συντήρησης με όλους τους απαραίτητους διακόπτες, μπουτόν, ρευματοδότες, κ.λ.π. Στις πλευρές του θαλάμου που η απόσταση από τον τοίχο υπερβαίνει τα 300mm, θα τοποθετείται κάγκελο στην οροφή κατά μήκος της πλευράς ύψους 0,70m κατ' ελάχιστο.

Στα παραπέτα του θαλάμου θα υπάρχουν τρύπες εξαερισμού που θα διασφαλίζουν την ασφαλή παραμονή των επιβατών μέσα στην καμπίνα σε περίπτωση εγκλωβισμού.

Σε κάθε περίπτωση, σε ότι αφορά τις εσωτερικές επενδύσεις, υπερισχύουν οι προδιαγραφές της αρχιτεκτονικής μελέτης.

3.2 Πόρτες θαλάμου - φρέατος

Σε κάθε είσοδο του φρέατος καθώς και στο εσωτερικό κάθε θαλάμου θα υπάρχει μεταλλική δίφυλλη πόρτα πλευρικού ανοίγματος, όπως καθορίζεται για κάθε περίπτωση στην Τεχνική Περιγραφή και τα σχέδια.

Οι πόρτες των θαλάμων και των φρεάτων θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα και ταυτόχρονα.

Τα φύλλα και τα πλαίσια κάθε πόρτας θα είναι μεταλλικά στιβαρής κατασκευής με εσωτερικές ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας. Οι πόρτες θα έχουν εσωτερικά ηχητική μόνωση και θα έχουν αντοχή μιας ώρας στη διάβαση της φωτιάς εφόσον απαιτηθεί. Θα κατασκευαστούν από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους κατ' ελάχιστο 1 mm και θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένες σε ολόκληρη την επιφάνεια τους μπρος-πίσω.

Οι θύρες του θαλάμου και του φρέατος σε κάθε στάση θα λειτουργούν ήρεμα και ομαλά, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό, που θα τις ανοίγει ταυτόχρονα. Στη θύρα του θαλάμου θα προβλέπεται μια ηλεκτρική επαφή, που θα εμποδίζει το ξεκίνημα του ανελκυστήρα από τη στάση, αν προηγουμένως δεν κλείσει η θύρα. Κάθε θύρα φρέατος θα εξοπλισθεί με σύστημα ηλεκτρομηχανικής μανδάλωσης και με βοηθητική διάταξη κλεισίματος, ώστε ο ανελκυστήρας να μπορεί να λειτουργήσει μόνο μετά την αποκατάσταση της μανδάλωσης.

Το σύστημα μανδάλωσης θα αποκλείει το άνοιγμα των θυρών φρέατος από έξω. Μόνο με τη χρήση ειδικού τριγωνικού κλειδιού θα είναι δυνατό αυτό. Αντίθετα θα είναι δυνατό το άνοιγμα της πόρτας του θαλαμίσκου από μέσα με τα χέρια, αλλά στην περίπτωση αυτή θα διακόπτεται η κίνηση. Γενικά θα αποκλείεται η κίνηση του θαλάμου αν δεν κλείσουν καλά όλες οι πόρτες φρέατος και θαλάμου.

Ο μηχανισμός κίνησης για τις πόρτες θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη διάταξη ώστε η κίνηση να μπορεί να ρυθμιστεί. Μετά τη στάση, οι θύρες του φρέατος και του θαλάμου μαζί, θα μένουν ανοιχτές για ένα

χρονικό διάστημα που θα επιτρέπει τη διακίνηση των επιβατών, και μετά από αυτό οι θύρες θα κλείνουν αυτόματα. μια διάταξη «ανίχνευσης» θα μπαίνει σε λειτουργία καθώς οι θύρες αρχίζουν να κλείνουν. Η ανίχνευση εμποδίου, οσοδήποτε μικρού, μεταξύ των κινητών φύλλων των θυρών θα δίνει εντολή αναστροφής της φοράς κίνησης (άνοιγμα), μέχρις ότου το παρεμβαλλόμενο εμπόδιο εξαφανισθεί, οπότε οι θύρες ξαναρχίζουν να κλείνουν. Η διάταξη ανίχνευσης θα λειτουργεί με ηλεκτρομαγνητικά κύματα ή μαγνητική, και θα καλύπτει όλο το ύψος του ανοίγματος της πόρτας.

Ιδιαίτερα τονίζεται η υποχρέωση για πρόβλεψη και τρίτης μηχανικής διάταξης που θα μπαίνει σε λειτουργία όταν οι θύρες, κατά τη διαδρομή τους για κλείσιμο, συναντήσουν αντίσταση μεγαλύτερη από μια ορισμένη και ασφαλή τιμή (που θα μπορούσε να προκαλέσει κάκωση στο άτομο που προσπαθεί να μπει).

4 Ηλεκτρική εξάρτηση

Ο Γενικός πίνακας κίνησης θα διαθέτει γενικό αυτόματο διακόπτη, αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα με τρία θερμικά πηνία υπερέντασης και ένα πηνίο έλλειψης τάσης.

Ο παραπάνω πίνακας θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο, κοντά στην είσοδο.

Ο Πίνακας φωτισμού θα έχει μονοπολικό ραγοδιακόπτη, μικροαυτόματο 10 A και μετασχηματιστή 220/42.6 V, ισχύος 500 W.

Ο πίνακας φωτισμού θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο δίπλα στο γενικό πίνακα.

Ο Πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης λειτουργίας, διακοπής, αναστροφής κίνησης, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, τους βοηθητικούς ηλεκτρονόμους φωτισμού, τους ανορθωτές κ.λ.π. μικροεξαρτήματα, και τέλος τον αυτόματο διακόπτη προστασίας του δευτέρου τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα. Θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο με δίφυλλη μεταλλική πόρτα.

Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι της έγκρισης του κατασκευαστή του κινητήριου μηχανισμού και οι επαφές θα είναι κατάλληλες για μεγάλες συχνότητες ζεύξης.

Τα καλώδια τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις καθορίζονται από το Β.Δ. 37/13.12.65 (άρθρο 19) και την παράγραφο 13.5 του Ελληνικού Προτύπου ΕΛΟΤ EN 81.1. Στο μηχανοστάσιο θα τοποθετηθεί μπαλαντέζα 42 V.

Θα περιλαμβάνει επί πλέον το σύνολο των απαιτούμενων ηλεκτρικών γραμμών, και εξοπλισμού κάθε είδους για την επίτευξη όλων των προδιαγραφόμενων λειτουργιών όπως (κατ' ελάχιστον):

- Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κίνησης, χειρισμών, φωτισμού, κουδουνιών κινδύνου, φωτεινών σημάτων, κ.λ.π., τόσο μέσα στους θαλάμους όσο και στα μηχανοστάσια και τα φρεάτια, από τις παροχές μέχρι τις διάφορες συσκευές, κ.λ.π. της εγκατάστασης, καθώς και ο φωτισμός των μηχανοστασίων. Τόσο μέσα στα φρεάτια όσο και μέσα στα μηχανοστάσια, οι γραμμές θα εγκατασταθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες και τα κλώδια θα είναι μονοκόμματα.
- Τα εύκαμπτα καλώδια που θα τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα στους θαλάμους από τον πίνακα χειρισμών. Το καθένα από αυτά θα είναι μονοκόμματο (χωρίς συνδέσεις ενδιάμεσα) και θα τοποθετηθεί

μέσα σε σωλήνα μέχρι το μέσο της διαδρομής του θαλάμου μέσα στο φρέαρ. Τα καλώδια αυτά θα είναι τύπου σύμφωνου με τους κανονισμούς κατασκευής «πλακέ» (για αποφυγή συστροφής), και θα έχουν αρκετούς εφεδρικούς αγωγούς για τη μέσα σε κάθε θάλαμο εγκατάσταση τηλεφώνου και μεγαφώνου για μετάδοση μουσικού προγράμματος, καθώς και για μελλοντική χρήση..

- Τους απαιτούμενους αυτόματους διακόπτες προστασίας των κινητήρων, εφοδιασμένους με διατάξεις προστασίας σε υπερένταση, βραχυκύκλωση και το ηλεκτρονικό σύστημα εκκίνησης, και ισοστάθμισης του θαλάμου.
- Τα κουτιά με μπουτονιέρες πάνω από το θάλαμο και στο μηχανοστάσιο, για την επιθεώρηση από το συντηρητή, που θα περιλαμβάνουν κουμπί ανόδου, κουμπί καθόδου, διακόπτη στάσης, διακόπτη επιθεώρησης, κ.λ.π.
- Τον πλήρη φωτισμό των φρεάτων που θα περιλαμβάνει από ένα φωτιστικό σώμα τύπου «χελώνα» χυτοσιδερένιο, σε κάθε όροφο, για κάθε ανελκυστήρα.
- Τους απαιτούμενους πίνακες φωτισμού και κίνησης για ολόκληρη της εγκατάσταση ανελκυστήρων καθώς και για τη διανομή της παροχής μεταξύ των ανελκυστήρων κ.λ.π. που εξυπηρετούνται από το ίδιο μηχανοστάσιο.
- Τις απαραίτητες επαφές διασύνδεσης των ανελκυστήρων για την μετάδοση προς το Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων ενδείξεων βλάβης, συντήρησης ή θέσης εκτός λειτουργίας. Οι πληροφορίες θα μεταδίδονται από επαφές χωρίς τάση («ψυχρές επαφές»).

Η ηλεκτρική εξάρτηση, που περιλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του αναδόχου, νοείται πλήρης και περιλαμβάνει τις αναγκαίες τροφοδοτικές γραμμές φωτισμού, κίνησης και ανάγκης, τους απαιτούμενους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης, φωτισμού και ελέγχου, πλήρεις, με όλα τα ηλεκτρικά στοιχεία τους, όπως και τους γενικούς αυτόματους και ασφάλειες, τις καλωδιώσεις, σωληνώσεις και «κανάλια», τα απαιτούμενα φωτιστικά σώματα κ.λ.π.

5 Σύστημα στάσης θαλάμου (οροφδιαλογέας)

Αυτό θα πρέπει να είναι προέλευσης του εργοστασίου κατασκευής των ανελκυστήρων και ο οροφδιαλογέας θα είναι ηλεκτρονικός και θα λαμβάνει παλμούς από το φρέαρ μέσω ειδικών αισθητηρίων (μαγνητικοί ή επαγωγικοί διακόπτες).

Πάνω σε κάθε θάλαμο θα υπάρχει ειδικός διακόπτης στάσης, του εργοστασίου κατασκευής του ανελκυστήρα, που θα δραστηριοποιείται από σύστημα μαγνητών στον θάλαμο και στο φρέαρ, στις διάφορες στάσεις.

Η ισοστάθμιση θα πρέπει να επιτυγχάνεται με ακρίβεια $\pm 10\text{mm}$ από την προκαθορισμένη στάση αυτόματα.

6 Μπουτονιέρες

6.1 Εξωτερικές μπουτονιέρες

Θα έχουν κάλυμμα από πλάκα ανοξείδωτου χάλυβα ή ηλεκτροστατικά βαμμένου.

Σε κάθε στάση ανελκυστήρων θα προβλεφθεί μια μπουτονιέρα για την κλήση του ανελκυστήρα. Κάθε τέτοια

μπουτονιέρα θα περιλαμβάνει ένα ή δύο κομβία κλήσεως, αναλόγως του αυτοματισμού συλλογής ατόμων. · Λειτουργία Full Selective Collective (Simplex ή Duplex) Για λειτουργία Full Selective Collective (Simplex ή Duplex), κάθε τέτοια μπουτονιέρα θα περιλαμβάνει δύο κουμπιά κλήσεως, ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο και τα αντίστοιχα φωτεινά βέλη που θα δείχνουν την καταγραφή της κλήσεως.

Στους ακραίους ορόφους οι κομβιοδόχες θα φέρουν ένα μόνο κουμπί και ένα βέλος ανόδου - καθόδου αντίστοιχα.

Προκειμένου για δίδυμους ανελκυστήρες ελεγχόμενους με το σύστημα DUPLEX FULL COLLECTIVE SELECTIVE, σε κάθε όροφο θα προβλεφθεί μία μπουτονιέρα, κοινή και για τους δύο, η οποία θα τοποθετηθεί μεταξύ των δύο θυρών του ορόφου.

Λειτουργία Down Collective Simplex Για λειτουργία Down Collective Simplex κάθε μπουτονιέρα θα έχει ένα κουμπί κλήσης. Στις ενδιάμεσες στάσεις το κουμπί θα είναι κοινό για την άνοδο και την κάθοδο. Στις ακραίες στάσεις το κουμπί θα αντιστοιχεί στην άνοδο ή την κάθοδο αντίστοιχα.

6.2 Εσωτερικές μπουτονιέρες

Κάθε θάλαμος θα έχει μια εσωτερική μπουτονιέρα που θα έχει κάλυμμα από πλάκα ανοξείδωτου χάλυβα ή ηλεκτροστατικά βαμμένου.

Η μπουτονιέρα θα έχει τόσα κουμπιά όσες και οι στάσεις (που θα φωτίζονται εσωτερικά μόλις πατηθούν), κουμπί για κλήση κινδύνου, κουμπί ανοίγματος θυρών θαλάμου και φωτεινή και ακουστική ένδειξη υπερφόρτισης του θαλάμου. Επίσης, σε όσους ανελκυστήρες προδιαγράφεται, η μπουτονιέρα θα περιλαμβάνει το διακόπτη με κλειδί για χρήση από τους πυροσβέστες κ.λ.π.

7 Σημάνσεις

Εκτός από τις μπουτονιέρες που περιγράφονται παραπάνω, θα προβλεφθούν για κάθε ανελκυστήρα και τα μέσα σήμανσης που περιγράφονται παρακάτω.

Μέσα στο θάλαμο, και ειδικότερα στην κομβιοδόχο θαλάμου θα υπάρχει οθόνη LCD που θα έχει φωτεινές ψηφιακές (DIGITAL) ενδείξεις του ορόφου στον οποίο βρίσκεται ή από τον οποίο περνάει ο θάλαμος.

Σε κάθε στάση:

- Πάνω στις κομβιοδόχους ορόφων θα υπάρχουν LCD οθόνες σε όλες τις στάσεις με «δείκτες θέσης» των ανελκυστήρων.
- Επί πλέον θα τοποθετηθούν όλες οι προβλεπόμενες από τους κανονισμούς πινακίδες και οδηγίες χρήσης τόσο εξωτερικά (κοντά στις μπουτονιέρες) όσο και μέσα στο θάλαμο, καλαίσθητες και σύμφωνες προς τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Μέσα στο θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει

- τον κατασκευαστή,
- τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκατάστασης του ανελκυστήρα,
- το προβλεπόμενο φορτίο,

- το έτος κατασκευής και
- τον αριθμό ατόμων που μεταφέρει.

Μικρές πινακίδες για τον αριθμό των ατόμων θα τοποθετηθούν εξωτερικά στις θύρες του φρέατος ή κοντά τους σε φανερά σημεία. Όλες οι πινακίδες, ανακοινώσεις και οδηγίες χρήσεως θα είναι σύμφωνες με το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81-20.

8 Εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες

Θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την απρόσκοπτη χρήση των ανελκυστήρων από άτομα με ειδικές ανάγκες σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Μεταξύ άλλων θα προβλεφθούν τα παρακάτω:

- Όλες οι μπουτονιέρες θα τοποθετηθούν σε τέτοιο ύψος που να εξυπηρετεί άτομα μετακινούμενα με αναπηρικά καροτσάκια.
- Τα κομβία θα φέρουν ανάγλυφα σήματα για την αναγνώρισή τους από τυφλούς.
- Θα προβλέπονται ηχητικές σημάνσεις των στάσεων για την εξυπηρέτηση κωφών.

9 Διατάξεις ασφαλείας

Οι διατάξεις ασφαλείας του ανελκυστήρα θα περιλαμβάνουν οτιδήποτε απαιτείται από τους κανονισμούς και ειδικότερα (αλλά όχι κατ' ανάγκη μόνο αυτά), τα παρακάτω:

- Σύστημα πεδήσεως του θαλάμου διπλής ενεργείας που θα φέρεται στο πλαίσιο του ανελκυστήρα και θα επενεργεί στους οδηγούς και στους δύο συγχρόνως. Το σύστημα αυτό της συσκευής αρπάγης θα τίθεται αμέσως σε λειτουργία σε περίπτωση θραύσης των συρματόσχοινων και γενικά σε περίπτωση που η ταχύτητα του θαλαμίσκου θα υπερβεί προκαθορισμένο όριο. Τα επί μέρους τμήματα της συσκευής αρπάγης είναι υπολογισμένα με συντελεστή ασφαλείας 50% μεγαλύτερο από τον συντελεστή ασφαλείας των χρησιμοποιούμενων υλικών όπως καθορίζει ο κανονισμός περί ανελκυστήρων.
- Ένα διακόπτη συσκευής αρπάγης που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού και ακινητοποιεί τον ανελκυστήρα σε περίπτωση λειτουργίας της συσκευής της αρπάγης.
- Ένα ρυθμιστή ταχύτητας που επενεργεί στη συσκευή αρπάγης σε περίπτωση που η ταχύτητα του θαλάμου κατά την κάθοδο υπερβεί για οποιοδήποτε λόγο το 20% της κανονικής ταχύτητας λειτουργίας. Για το ρυθμιστή και τα συρματόσχοινα θα ισχύουν τα καθοριζόμενα από τους ελληνικούς κανονισμούς. Διακόπτη που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση θραύσης έστω και ενός συρματόσχοινου ή όταν χαλαρώσει αυτό σχετικά με τα υπόλοιπα.
- Σύστημα προσκρουστήρων για το θάλαμο και το αντίβαρο. Οι προσκρουστήρες θα είναι σύμφωνοι με την Ε.Ν 81-20
- Διάταξη ελέγχου υπερφορτίσεως θα αποκλείει την κίνηση του θαλάμου όταν υπερφορτωθεί κατά 5% περισσότερο του προβλεπόμενου ορίου.
- Σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής που διακόπτουν το κύκλωμα της κινητηρίου μηχανής και

ακινητοποιούν τον θάλαμο σε περίπτωση που αυτός υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του κατά 10 εκ.

- Στο κάτω μέρος του φρέατος θα τοποθετηθεί σύστημα προσκρουστήρων (επικαθήσεως) για το θάλαμο και το αντίβαρο. Η απορρόφηση ενέργειας από το σύστημα πρέπει να επιτρέπει το σταμάτημα του φορτωμένου θαλάμου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.
- Εγκατάσταση ηχητικών σημάτων κινδύνου όπως καθορίζεται από τους κανονισμούς.
- Τα αναγκαία κλείθρα ασφαλείας για τις εξωτερικές θύρες όπως και τις αναγκαίες επαφές θυρών και επαφές προμανδάλωσης, που καθιστούν, αφ' ενός μεν αδύνατη την κίνηση του θαλάμου εφόσον όλες ανεξαιρέτως οι πόρτες του φρέατος δεν έχουν κλείσει και αφ' ετέρου καθιστούν αδύνατο το άνοιγμα μιας θύρας εφόσον ο θάλαμος δεν βρίσκεται ακριβώς πίσω από αυτή. Επί πλέον θα προβλεφθεί διάταξη και ειδικό κλειδί που να καθίσταται δυνατό το άνοιγμα της πόρτας φρέατος από αρμόδιο πρόσωπο χωρίς ο θάλαμος να βρίσκεται ισοσταθμισμένος πίσω από αυτή.
- Ασφαλιστικές διατάξεις για το εκ νέου άνοιγμα των θυρών του φρέατος σε περιπτώσεις που αυτές συναντούν αντίσταση στο κλείσιμο.
- Ειδικές διατάξεις για να ανοίγουν οι πόρτες απ' έξω σε περίπτωση ανάγκης.
- Επαφές ασφαλείας για τις εσωτερικές πόρτες του θαλάμου.
- Θερμική και ηλεκτρομαγνητική διάταξη προστασίας του ηλεκτροκινητήρα από υπερφόρτωση, ή από βραχυκύκλωμα σε μία ή δύο από τις φάσεις.
- Γειώσεις των διαφόρων μεταλλικών μερών της εγκατάστασης όπως ορίζουν οι κανονισμοί με χαλκό 16 mm².
- Τις αναγκαίες πινακίδες ένδειξης ορόφων και οδηγίες χρήσης που προβλέπεται επίσης από τον κανονισμό.
- Φωτισμό του φρέατος με τοποθέτηση ενός φωτιστικού σώματος τύπου χελώνας σε κάθε όροφο.
- Σύστημα χειρισμού ανελκυστήρα (REVISION) με μπουτόν ανόδου - καθόδου και διακόπτη στάσης, επάνω στην οροφή του θαλάμου καθώς και στον πυθμένα του φρέατος.
- Ειδικό κέντρο ελέγχου το οποίο θα χρησιμοποιείται από τον συντηρητή και βρίσκεται στην τελευταία στάση του ανελκυστήρα και πάνω στο πλαίσιο της πόρτας ορόφου ή στον τοίχο δίπλα σε αυτήν. Ηλεκτρονόμο διαφυγής στον πίνακα χειρισμού που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση βραχυκυκλώματος
- Τηλεφωνική συσκευή εντός των θαλάμων για την επικοινωνία τυχόν εγκλωβισμένων με την συντήρηση.
- Δύο ηχητικές συσκευές για το σήμα κινδύνου του αντιστοίχου κομβίου του θαλάμου, οι οποίες θα τοποθετηθούν έξω από το φρέαρ, σε θέσεις που θα καθορίσει ο επιβλέπων μηχανικός. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει ηλεκτρικές συστοιχίες «ξηρών στοιχείων» και τις αναγκαίες ηλεκτρικές γραμμές κ.λπ.

10 Αυτόματος απεγκλωβισμός με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες

Ο ανελκυστήρας θα είναι εφοδιασμένος με ενσωματωμένο σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού που

ενεργοποιείται από σύστημα σφραγισμένων επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών (μπαταριών). Η συσκευή αυτή διασφαλίζει τη συνέχιση της λειτουργίας του ανελκυστήρα με μειωμένη ταχύτητα και θα σταθμεύει στην αμέσως επόμενη στάση με τις θύρες φρέατος και θαλάμου ανοικτές σε περίπτωση που υπάρχει διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος μεταξύ δύο ορόφων:

- Ο θάλαμος κατεβαίνει ή ανεβαίνει (ανάλογα με το φορτίο που έχει μέσα) στην αμέσως επόμενη στάση
- Ενεργοποιείται στην κομβιοδόχο θαλάμου φωτισμός ενδείξεως ανάγκης, ο οποίος υποδεικνύει την έναρξη της διαδικασίας
- Ο θάλαμος σταματά στον πλησιέστερο όροφο

Οι θύρες ανοίγουν και παραμένουν ανοικτές επιτρέποντας στους επιβάτες να εξέλθουν από τον θάλαμο

11 Λειτουργίες συλλογής ατόμων

Οι απαιτούμενες λειτουργίες συλλογής ατόμων κάθε ανελκυστήρα περιγράφονται ελέγχονται με μικροεπεξεργαστή όπως αναλύεται στην συνέχεια.

11.1 Λειτουργία Duplex Full Collective Selective

Σε κάθε ενδιάμεσο επίπεδο, προβλέπεται μπουτονιέρα με δύο κουμπιά. Στα δύο ακραία επίπεδα προβλέπεται μπουτονιέρα με ένα κουμπί.

Ένας επιβάτης με το πάτημα του κατάλληλου κουμπιού στην μπουτονιέρα ορόφου δηλώνει μια κλήση προς μια κατεύθυνση. Αντίστοιχα ένας επιβάτης με το πάτημα του κατάλληλου κουμπιού στην μπουτονιέρα θαλάμου δηλώνει μια επιθυμητή στάση.

Ο ανελκυστήρας ανταποκρίνεται στις κλήσεις ή τις επιθυμητές στάσεις που έχουν δηλωθεί προς την κατεύθυνση της κίνησής του.

Ολοκληρώνοντας την κίνηση προς μια κατεύθυνση, ο ανελκυστήρας αλλάζει κατεύθυνση και ανταποκρίνεται στις κλήσεις ή τις επιθυμητές στάσεις που έχουν δηλωθεί προς την νέα κατεύθυνση του. Όταν ολοκληρώνονται οι κλήσεις ο ανελκυστήρας σταματάει στον όροφο που βρέθηκε κατά την τελευταία εξυπηρετούμενη διαδρομή.

11.2 Λειτουργία Down Selective

Σε όλα τα επίπεδα, προβλέπεται μπουτονιέρα με ένα κουμπί.

Ένας επιβάτης με το πάτημα του κατάλληλου κουμπιού στην μπουτονιέρα ορόφου δηλώνει μια κλήση χωρίς να δηλώνει κατεύθυνση. Αντίστοιχα ένας επιβάτης με το πάτημα του κατάλληλου κουμπιού στην μπουτονιέρα θαλάμου δηλώνει μια επιθυμητή στάση.

Ο ανελκυστήρας ανταποκρίνεται στις κλήσεις των επιπέδων που είναι πάνω από το επίπεδο εισόδου κατά την κάθοδό του και στις κλήσεις των επιπέδων που είναι κάτω από το επίπεδο εισόδου κατά την άνοδό του.

Έτσι δεν επιτρέπει κατ' ευθείαν κίνηση προς τα επάνω από ένα επίπεδο ψηλότερα του επιπέδου εισόδου

και αντίστοιχα κατ' ευθείαν κίνηση προς τα κάτω από ένα επίπεδο χαμηλότερα του επιπέδου εισόδου.

11.3 Λειτουργία Duplex Full Collective Selective

Η βασική λειτουργία είναι η εξής:

Σε κάθε όροφο θα υπάρχει μια κοινή κομβιοδόχος για τους δύο ανελκυστήρες με ένα κουμπί ανόδου (για να καλείται ο ανελκυστήρας που έχει κατεύθυνση προς τα πάνω) και ένα κουμπί καθόδου (για να καλείται ο ανελκυστήρας που έχει κατεύθυνση προς τα κάτω) και αντίστοιχες φωτεινές ενδείξεις καταγραφής κλήσεως.

Στην τελευταία επάνω και την τελευταία κάτω στάση η κοινή κομβιοδόχος έχει ένα μόνο κουμπί. Στον κάθε θάλαμο θα υπάρχει μία κομβιοδόχος με αριθμό κουμπιών ίσο με τους εξυπηρετούμενους ορόφους.

Κάθε ανελκυστήρας θα απομνημονεύει όλες τις καταγραφόμενες κλήσεις και θα απαντάει τις κλήσεις αυτές (εσωτερικές και εξωτερικές) προς την κατεύθυνση της πορείας που έχει και κατά σειρά ορόφων. Αυτή είναι η λειτουργία COLLECTIVE - SELECTIVE.

Η λειτουργία DUPLEX συνίσταται στο ότι καμία από τις εξωτερικές κλήσεις δεν θα απαντηθεί από περισσότερους του ενός ανελκυστήρα. Μόλις μια εξωτερική κλήση εξυπηρετηθεί από ένα ανελκυστήρα, ακυρώνεται από την μνήμη του άλλου. Η ανάθεση μιας κλήσεως στον ένα ή στον άλλο ανελκυστήρα γίνεται δια συνεχούς συνεννοήσεως μεταξύ των μικροεπεξεργαστών των δύο ανελκυστήρων. Ο καθένας από τους οποίους υπολογίζει πολλές φορές το δευτερόλεπτο τον χρόνο που χρειάζεται για να απαντήσει την κάθε καταγεγραμμένη εξωτερική κλήση (παίρνοντας υπ' όψη του και τις υποχρεώσεις του για εξυπηρέτηση των καταγεγραμμένων κλήσεων στον θάλαμό του). Η εξυπηρέτηση της κάθε κλήσης ανατίθεται στον ανελκυστήρα που (εν όψει των συνεχώς μεταβαλλόμενων συνθηκών - νέες κλήσεις, βλάβη ή καθυστέρηση της πόρτας ενός ανελκυστήρα, κλπ.) τελικά θα χρειασθεί το μικρότερο χρόνο να την απαντήσει.

Στάθμευση: Ο πρώτος ανελκυστήρας που θα εξυπηρετήσει όλες τις ανατεθειμένες σ' αυτόν κλήσεις, πηγαίνει στο ισόγειο (ή άλλον προκαθορισμένο όροφο) και σταθμεύει. Τότε ο δεύτερος ανελκυστήρας, όταν κι αυτός τελειώσει, παραμένει στον όροφο της τελευταίας εξυπηρετηθείσας κλήσης (εκτός αν κάποιος όροφος έχει αποκλεισθεί ως όροφος σταθμεύσεως, οπότε πηγαίνει σε άλλον προκαθορισμένο όροφο).

Μυτιλήνη, Ιούνιος 2025

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Αν. Προϊστάμενος Δ/νσης Τεχνικών Υπηρεσιών
Δήμου Μυτιλήνης

Μαίρη Μπουλμπούλη
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

Ανδρέας Παπαχριστοφόρου
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ