

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ

1ου ΟΛΟΗΜΕΡΟΥ 12/θέσιου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΕΞΟΧΗΣ

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

ΟΔΟΣ ΧΕΙΜΑΡΑΣ - ΨΥΧΑΡΗ - ΝΤΑΛΙΠΗ -
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ - ΠΕΖ. ΦΛΕΜΙΝΓΚ
Ο.Τ. 70 - ΕΞΟΧΗ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

ΑΝΔΡΟΚΛΗΣ ΑΡΓΥΡΙΟΥ ηλ/γος μηχαν/κος
ΚΩΝ. ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ μηχαν/γος μηχαν/κος

ΜΕΛΕΤΗ

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2012

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Α.ΑΡΓΥΡΙΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜ.

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΜΗΜ. ΣΥΓΚΟΙΝ. - ΕΓΚΑΤΑΣΤ.
& Η/Μ ΕΡΓΩΝ

ΣΑΗ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΠΟΛ.ΜΗΧ/ΚΟΣ με Β' βαθμό

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΑ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.Υ.Δ.Π.Χ.

ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

| | | |
|--------------------------|-------------|--|
| ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ | ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ | : Οδός Χειμάρας – Ψυχάρη – Νταλίπη – Αγ. Στεφάνου – Πεζ. Φλέμιγκ – Ο.Τ. 70 - Εξοχή |
| | ΕΡΓΟ | : 1ο Ολοήμερο 12θέσιο Δημοτικό Σχολείο Εξοχής |
| | ΕΡΓΑΣΙΑ | : Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις |

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

| | | |
|--------------------------|-------------|--|
| ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ | ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ | : Οδός Χειμάρας – Ψυχάρη – Νταλίπη – Αγ. Στεφάνου – Πεζ. Φλέμιγκ – Ο.Τ. 70 - Εξοχή |
| | ΕΡΓΟ | : 1ο Ολοήμερο 12θέσιο Δημοτικό Σχολείο Εξοχής |
| | ΕΡΓΑΣΙΑ | Ηλεκτρομηχανολογικές : Εγκαταστάσεις |

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ | 8 |
| 1.1. | Δίκτυα σωληνώσεων από πλαστικούς αυτοσυγκολλούμενους σωλήνες | 8 |
| 1.2. | Όργανα δικτύων σωληνώσεων | 8 |
| 1.2.1. | Όργανα διακοπής ροής | 8 |
| 1.2.2. | Όργανα ρύθμισης πίεσης | 9 |
| 1.2.3. | Βαλβίδες αντεπιστροφής | 10 |
| 1.2.4. | Όργανα ενδείξεων | 10 |
| 1.3. | Μόνωση σωληνώσεων | 11 |
| 1.4. | Αυτόματα εξαεριστικά | 12 |
| 1.5. | Θερμαντήρας νερού χρήσεως (boiler διπλής ενέργειας) | 13 |
| 1.6. | Ηλεκτρικός θερμοσίφωνα | 13 |
| 1.7. | Είδη υγιεινής | 13 |
| 1.7.1. | Λεκάνες WC | 13 |
| 1.7.2. | Νιπτήρες | 14 |
| 1.7.3. | Νεροχύτες | 14 |
| 1.8. | Αναμικτήρες ζεστού-κρύου νερού | 14 |
| 1.8.1. | Αναμικτήρες νιπτήρων | 14 |
| 1.8.2. | Αναμικτήρες νεροχυτών | 14 |
| 1.9. | Εγκατάσταση υδραυλικών υποδοχέων | 15 |
| 1.10. | Καθαρισμός και αποστείρωση του δικτύου | 15 |
| 2. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ | 17 |
| 2.1. | Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή | 17 |
| 2.2. | Βαρυτικά δίκτυα υγρών | 17 |
| 2.3. | Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων | 18 |
| 2.4. | Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC-u τριπλού τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ 1256, για εγκατάσταση εντός του κτιρίου | 18 |
| 2.5. | Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC-u 100, κατά ΕΛΟΤ 476 (σειρά 41) για τοποθέτηση εντός του εδάφους | 18 |
| 2.6. | Εξαρτήματα δικτύου αποχέτευσης | 19 |
| 2.7. | Φρεάτια | 19 |
| 2.8. | Ακροστόμια - σωληνοστόμια | 20 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.9. | Σιφώνια δαπέδου | 20 |
| 2.10. | Σιφώνια νεροχυτών | 20 |
| 2.11. | Κανάλια - Σχάρες συλλογής | 20 |
| 2.12. | Ομβριοσυλλέκτες..... | 20 |
| 2.13. | Μηχανοσίφωνας..... | 20 |
| 2.14. | Κεφαλές αερισμού | 21 |
| 2.15. | Μίκες αερισμού..... | 21 |
| 2.16. | Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί..... | 21 |
| 2.17. | Υδραυλικοί υποδοχείς ΑΜΚ | 21 |
| 2.18. | Μηχανοσίφωνας..... | 21 |
| 2.19. | Αντλίες ανυψώσεως λυμάτων | 22 |
| 3. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ | 25 |
| 3.1. | Δίκτυα σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες χωρίς ραφή | 25 |
| 3.2. | Σφαιρικές βάνες (Ball valves)..... | 25 |
| 3.3. | Βαλβίδες μειώσεων πιέσεων (μειωτήρες πίεσεως)..... | 25 |
| 3.4. | Βαλβίδες αντεπιστροφής, βαλβίδες εκκενώσεως, βαλβίδες εξαερισμού | 26 |
| 3.5. | Κεφαλές καταιονισμού νερού (SPRINKLERS) | 27 |
| 3.6. | Πυροσβεστικές φωλιές | 27 |
| 3.7. | Δίδυμο πυροσβεστικό υδροστόμιο | 27 |
| 3.8. | Φορητοί πυροσβεστήρες..... | 27 |
| 3.9. | Αυτόματο σύστημα πυροσβέσεως με διοξείδιο του άνθρακα | 27 |
| 3.10. | Αυτόματο σύστημα πυροσβέσεως με "ξηρά" σκόνη | 28 |
| 3.11. | Λειτουργία αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης | 29 |
| 3.12. | Σύστημα Πυρανίχνευσης..... | 30 |
| 3.13. | Σύστημα Πυρανίχνευσης (Addressable) | 30 |
| 3.14. | Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις Πυρανίχνευσης..... | 31 |
| 3.15. | Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης | 31 |
| 3.16. | Ανιχνευτής καπνού - ιονισμού σημειακής αναγνώρισης | 33 |
| 3.17. | Ανιχνευτής θερμότητας σημειακής αναγνώρισης..... | 34 |
| 3.18. | Κατευθυντικός Σταθμός αναγγελίας (Μπουτόν) | 34 |
| 3.19. | Ηχητική συσκευή ενδείξεων | 34 |
| 3.20. | Λειτουργία συστήματος | 35 |
| 4. | ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ..... | 37 |
| 4.1. | Αγωγοί - Καλώδια..... | 37 |
| 4.2. | Σωληνώσεις..... | 37 |
| 4.3. | Πλαστικά κανάλια καλωδίων | 37 |
| 4.4. | Πίνακες διανομής ισχύος χαμηλής τάσης..... | 37 |
| 4.5. | Εξαρτήματα πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης | 40 |
| 4.5.1. | Αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης τύπου W (μικροαυτόματος)..... | 40 |
| 4.5.2. | Ασφάλειες..... | 40 |
| 4.5.3. | Μαχαιρωτές ασφάλειες..... | 41 |
| 4.5.4. | Ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου..... | 41 |
| 4.5.5. | Ραγοδιακόπτες φορτίου..... | 41 |
| 4.5.6. | Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (αέρα) | 41 |
| 4.5.7. | Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρα..... | 44 |
| 4.5.8. | Ηλεκτρονόμοι με πηνίο ελλείψεως τάσης..... | 44 |
| 4.5.9. | Διακόπτες διαρροής | 44 |
| 4.5.10. | Τηλεδιακόπτες χειρισμού φώτων (ωστικοί ηλεκτρονόμοι) | 46 |
| 4.5.11. | Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου | 46 |
| 4.5.12. | Διπλό κουμπί (ON-OFF)..... | 46 |
| 4.5.13. | Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών | 46 |
| 4.5.14. | Ενδεικτικές λυχνίες..... | 47 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.5.15. | Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ) | 48 |
| 4.5.16. | Ηλεκτρονόμοι χρονικής καθυστέρησης | 48 |
| 4.5.17. | Αυτόματος διακόπτης (προστασίας διανομής) | 48 |
| 4.5.18. | Ηλεκτρικά όργανα μέτρησης | 49 |
| 4.5.19. | Χρωματισμοί μπουτόν-ενδεικτικών λυχνιών | 50 |
| 4.5.20. | Μπουτόν τηλεχειρισμού..... | 51 |
| 4.5.21. | Θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως..... | 52 |
| 4.5.22. | Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)..... | 53 |
| 4.5.23. | Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας εως 125A..... | 57 |
| 4.5.24. | Διακόπτης ασφαλείας | 58 |
| 4.5.25. | Χρονοδιακόπτης..... | 59 |
| 4.5.26. | Μετασχηματιστής τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου | 59 |
| 4.5.27. | Μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης | 59 |
| 4.6. | Αυτόματη συστοιχία πυκνωτών | 59 |
| 4.7. | Φωτιστικά σώματα φθορισμού στεγανά | 61 |
| 4.8. | Φωτιστικά σώματα φθορισμού οροφής με περσίδες | 61 |
| 4.9. | Αυτόνομο φωτιστικό σώμα εξόδου κινδύνου | 62 |
| 4.10. | Αισθητήρας έντασης φωτισμού | 63 |
| 4.11. | Αισθητήρας παρουσίας | 63 |
| 4.12. | Διακόπτες – Ρευματοδότες..... | 63 |
| 4.12.1. | Διακόπτες..... | 63 |
| 4.12.2. | Ρευματοδότες-Ρευματολήπτες..... | 64 |
| 4.12.3. | Πιστικά κομβία (μπουτόν) | 64 |
| 4.13. | Σύστημα γειώσεως | 64 |
| 5. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ | 66 |
| 5.1. | Καλώδια χαλκού UTP-FTP 4", Cat.6..... | 66 |
| 5.2. | Καλώδια χαλκού UTP-FTP 25" Cat.5e..... | 66 |
| 5.3. | Καλώδια χαλκού (LiYCY) | 66 |
| 5.4. | Ομοαξονικά καλώδια 75Ω (RG59) | 67 |
| 5.5. | Τηλεφωνικά καλώδια εσωτερικού χώρου με θωράκιση (J-Y(St)Y) | 67 |
| 5.6. | Ερμάριο κατανεμητή τηλεφώνων-Data | 67 |
| 5.7. | Patch Panel | 70 |
| 5.8. | Patch Cords..... | 71 |
| 5.9. | Οδηγοί Καλωδίων..... | 71 |
| 5.10. | Οπτικά patch panels..... | 71 |
| 5.11. | Οπτικά Patch Cords | 72 |
| 5.12. | Πρίζα πληροφορικής RJ45 cat.6..... | 72 |
| 5.13. | Γενικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης | 72 |
| 5.14. | Ειδικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης | 73 |
| 5.15. | Παραδοτέα - Έλεγχος συστήματος δομημένης καλωδίωσης..... | 73 |
| 5.16. | Υλικά υποδομής δομημένης καλωδίωσης - Διασφάλιση εφαρμογής προτύπων..... | 74 |
| 5.17. | Εφαρμοζόμενα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης | 74 |
| 5.18. | Πιστοποίηση συστήματος δομημένης καλωδίωσης | 74 |
| 5.19. | Κατασκευαστικές λεπτομέρειες συστήματος δομημένης καλωδίωσης | 74 |
| 5.20. | Οπτικοακουστικό σύστημα αίθουσας πολλαπλών χρήσεων | 75 |
| 5.20.1. | Οθόνη προβολής..... | 75 |
| 5.20.2. | Σύστημα προβολής projector..... | 75 |
| 5.20.3. | Ηχεία | 75 |
| 5.20.4. | Ενισχυτής..... | 75 |
| 5.20.5. | Μονάδα έλεγχου συσκευών..... | 75 |
| 5.20.6. | Ασύρματο μικρόφωνο χειρός..... | 75 |
| 5.20.7. | Μικρόφωνο χειρός..... | 76 |
| 5.21. | Μεγαφωνική εγκατάσταση αύλειου χώρου..... | 76 |
| 5.21.1. | Ενισχυτής - μικρόφωνα | 76 |
| 5.21.2. | Μεγάφωνα..... | 76 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 5.22. | Σύστημα κλήσης WC ΑΜΕΑ..... | 76 |
| 5.22.1. | Μονάδα ακύρωσης..... | 76 |
| 5.22.2. | Τραβηχτός διακόπτης WC..... | 76 |
| 5.23. | Κεντρική κεραία τηλεόρασης..... | 76 |
| 5.23.1. | Ιστός..... | 76 |
| 5.23.2. | Κεραία..... | 77 |
| 5.23.3. | Διακλαδωτήρες..... | 77 |
| 5.23.4. | Πρίζα R-TV τερματική..... | 77 |
| 5.23.5. | Πρίζα R-TV ενδιάμεση..... | 77 |
| 5.23.6. | Καπάκια πριζών..... | 77 |
| 5.23.7. | Ενισχυτής..... | 77 |
| 5.23.8. | Διανεμητές..... | 78 |
| 6. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ | 79 |
| 6.1. | Δίκτυα σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες | 79 |
| 6.2. | Όργανα δικτύων σωληνώσεων | 79 |
| 6.2.1. | Όργανα διακοπής ροής | 79 |
| 6.2.2. | Βαλβίδες αντεπιστροφής | 80 |
| 6.2.3. | Όργανα ενδείξεων | 81 |
| 6.2.4. | Φίλτρα | 82 |
| 6.2.5. | Εξαεριστικά | 83 |
| 6.2.6. | Συστολοδιαστολικά..... | 83 |
| 6.2.7. | Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι-αντιδονητικοί σωλήνες..... | 84 |
| 6.3. | Μονώσεις – επενδύσεις σωλήνων | 86 |
| 6.4. | Μόνωση σωληνώσεων..... | 86 |
| 6.5. | Λέβητας | 87 |
| 6.6. | Εγκατάσταση λέβητα | 88 |
| 6.7. | Καυστήρας πετρελαίου..... | 88 |
| 6.8. | Καπνοδόχος..... | 89 |
| 6.9. | Θερμαντικά σώματα τύπου panel | 89 |
| 6.10. | Δοχείο διαστολής..... | 90 |
| 6.11. | Κυκλοφορητές inverter | 90 |
| 6.12. | Δεξαμενή πετρελαίου | 91 |
| 7. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ | 93 |
| 7.1. | Σύστημα κλιματισμού VRV - INVERTER | 93 |
| 7.2. | Μονάδα αερισμού - ανάκτησης θερμότητας..... | 97 |
| 7.3. | Ψυκτικές σωληνώσεις | 98 |
| 7.4. | Αεραγωγοί | 99 |
| 7.5. | Μόνωση αεραγωγών..... | 99 |
| 7.6. | Εύκαμπτοι αεραγωγοί | 99 |
| 7.7. | Διαφράγματα ρύθμισης ροής (Volume dampers)..... | 100 |
| 7.8. | Εύκαμπτες συνδέσεις..... | 101 |
| 7.9. | Στόμια προσαγωγής αέρα | 101 |
| 7.10. | Στόμια απαγωγής αέρα | 102 |
| 7.11. | Στόμιο λήψεως φρέσκου αέρα ή απορρίψεως αέρα στο ύπαιθρο | 102 |
| 7.12. | Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες | 102 |
| 7.13. | Αξονικοί Ανεμιστήρες τύπου In Line..... | 106 |
| 8. | ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ | 108 |
| 8.1. | Συλλεκτήριο σύστημα | 108 |
| 8.2. | Αγωγοί καθόδου | 108 |
| 8.3. | Σύστημα γείωσης | 108 |
| 8.4. | Ισοδυναμικές συνδέσεις | 109 |
| 8.5. | Υλικά..... | 109 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 8.5.1. | Αγωγοί - Ταινίες..... | 109 |
| 8.5.2. | Σφικτήρες | 109 |
| 8.5.3. | Ακίδες..... | 111 |
| 8.5.4. | Διάφορα εξαρτήματα | 111 |
| 8.5.5. | Στηρίγματα | 113 |
| 9. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ | 114 |
| 9.1. | Έλεγχος προελεύσεως - Ποιότητα και είδος υλικών | 114 |
| 9.2. | Ποιότητα ανελκυστήρα | 115 |
| 9.3. | Κύλινδρος - Έμβολο | 115 |
| 9.4. | Αντλία και δεξαμενή λαδιού | 116 |
| 9.5. | Ηλεκτροκινητήρας | 116 |
| 9.6. | Σωληνώσεις..... | 117 |
| 9.7. | Υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού | 117 |
| 9.8. | Θάλαμος - Πλαίσιο | 117 |
| 9.9. | Θύρες φρέατος και θαλάμου | 119 |
| 9.10. | Οδηγοί θαλάμου | 120 |
| 9.11. | Συρματόσχοινα..... | 120 |
| 9.12. | Σύστημα ζυγίσεως | 121 |
| 9.13. | Πίνακας χειρισμών..... | 121 |
| 9.14. | Σύστημα στάσεως θαλάμου (οροφωδιαλογέας) του ανελκυστήρα | 121 |
| 9.15. | Εξωτερικές μπουτονιέρες | 121 |
| 9.16. | Εσωτερικές μπουτονιέρες | 122 |
| 9.17. | Τηλεφωνική συσκευή θαλάμου | 122 |
| 9.18. | Ακουστική αγγελία άφιξης | 122 |
| 9.19. | Ηλεκτρική εξάρτηση ανελκυστήρα..... | 122 |
| 9.20. | Διατάξεις ασφαλείας | 123 |
| 10. | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ | 125 |
| 10.1. | Σωλήνες από χάλυβα | 125 |
| 10.2. | Σωλήνες από πολυαιθυλένιο..... | 125 |
| 10.3. | Συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων | 125 |
| | 10.3.1. Υπόγειο δίκτυο | 125 |
| | 10.3.2. Υπέργειο δίκτυο..... | 126 |
| 10.4. | Όδευση | 126 |
| 10.5. | Αντιδιαβρωτική προστασία | 126 |
| | 10.5.1. Ορατοί σωλήνες | 126 |
| | 10.5.2. Υπόγειοι σωλήνες..... | 127 |
| 10.6. | Σύνδεση των συσκευών | 127 |
| 10.7. | Αποφρακτικές διατάξεις..... | 127 |
| 10.8. | Είσοδος στο κτίριο | 127 |
| 10.9. | Μόνωση - γείωση | 128 |
| 10.10. | Εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων | 128 |
| | 10.10.1. Καπναγωγός | 128 |
| | 10.10.2. Καπνοδόχος..... | 128 |
| 10.11. | Διατάξεις ασφάλειας εγκατάστασης και διάταξη ρύθμισης πίεσης | 128 |
| 11. | ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ | 130 |
| 11.1. | Γενικά για την Σήμανση | 130 |
| 11.2. | Σήμανση Σωληνώσεων και Αγωγών | 130 |
| 11.3. | Σήμανση Καλωδιώσεων | 130 |
| 11.4. | Σήμανση εξοπλισμού | 130 |
| 11.5. | Σήμανση βαλβίδων κλπ | 131 |
| 11.6. | Σήμανση συστημάτων ρυθμίσεως και ελέγχου αέρα | 131 |

| | |
|---|-----|
| 11.7. Σήμανση όδευσης υπογείων δικτύων | 131 |
| 11.8. Γενικά για τις δοκιμές των εγκαταστάσεων..... | 131 |
| 11.8.1. Δοκιμή πίεσης | 132 |
| 11.8.2. Δοκιμή νερού..... | 132 |
| 11.8.3. Δοκιμή αέρα | 133 |
| 11.8.4. Δοκιμή κενού | 133 |
| 11.8.5. Πιέσεις δοκιμής..... | 133 |
| 11.8.6. Δοκιμή ροής | 134 |
| 11.9. Δοκιμές δικτύου ύδρευσης | 134 |
| 11.10. Δοκιμές δικτύου αποχέτευσης..... | 134 |
| 11.11. Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων | 135 |
| 11.11.1. Γενικά..... | 135 |
| 11.11.2. Δοκιμές αντιστάσεων μόνωσης..... | 135 |
| 11.11.3. Δοκιμές αντίστασης γείωσης..... | 136 |
| 11.11.4. Δοκιμές ισοδυναμικής προστασίας | 136 |
| 11.11.5. Δοκιμές πινάκων Χαμηλής Τάσης (220/380V EP)..... | 136 |
| 11.12. Γενική Δοκιμή λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων..... | 137 |
| 11.13. Δοκιμές ασθενών ρευμάτων | 137 |
| 11.14. Δοκιμές εγκατάστασης κλιματισμού – αερισμού - θέρμανσης..... | 138 |
| 11.14.1. Γενικά..... | 138 |
| 11.14.2. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών προσαγωγής..... | 138 |
| 11.14.3. Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων..... | 139 |
| 11.14.4. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα..... | 139 |
| 11.14.5. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα..... | 140 |
| 11.14.6. Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος..... | 140 |
| 11.14.7. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού | 141 |
| 11.14.8. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού | 142 |
| 11.14.9. Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης των συστημάτων..... | 142 |
| 11.14.10. Δοκιμές ανελκυστήρων | 146 |
| 11.15. Δοκιμές εγκατάστασης σωληνώσεων φυσικού αερίου | 147 |

| | | |
|--------------------------|-------------|--|
| ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ | ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ | : Οδός Χειμάρας – Ψυχάρη – Νταλίπη – Αγ. Στεφάνου – Πεζ. Φλέμιγκ – Ο.Τ. 70 - Εξοχή |
| | ΕΡΓΟ | : 1ο Ολοήμερο 12θέσιο Δημοτικό Σχολείο Εξοχής |
| | ΕΡΓΑΣΙΑ | Ηλεκτρομηχανολογικές : Εγκαταστάσεις |

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1.1. Δίκτυα σωληνώσεων από πλαστικούς αυτοσυγκολλούμενους σωλήνες

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01: Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου.

1.2. Όργανα δικτύων σωληνώσεων

1.2.1. Όργανα διακοπής ροής

1.2.1.1. Σφαιρικές βάνες (Ball valves)

Οι σφαιρικές βάνες τοποθετούνται όπου στο δίκτυο είναι αναγκαία η πλήρης απόφραξη.

Μέχρι και τη διάμετρο των 2" θα είναι βιδωτές 3 τεμαχίων, ενώ από τη διάμετρο των 2 1/2" και άνω θα είναι φλαντζωτές 2 τεμαχίων.

Ειδικότερα:

A) 3 τεμαχίων-Κοχλιωτές

Υλικά (Σώμα και συνδέσεις):

- Ανθρακούχος χάλυβας κατά DIN 35.8/45.8 με εξωτερική επικάλυψη.
- Σφαίρα και βάκτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4404/1.4435
- Εδρες και στεγανοποιητικά PTFE με 15% ενισχυμένο με ίνες υάλου
- Κοχλίες και περικόχλια κατά DIN 267 υλικό, DIN 601, DIN 555 (διαστάσεις).
- Χειρολαβή με εξωτερική επικάλυψη και προστατευτικό κάλυμμα.

Περιγραφή: Οπτική ένδειξη θέσεως και στυπιοθλίπτες με κεντρικά τοποθετημένη ξεχωριστή έδρα. Πλήρους διαμέτρου διέλευσης Ονομαστική πίεση PN10. Σύνδεση με εσωτερικό σπείρωμα κατά DIN 2999.

Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

B) 2 τεμαχίων-Φλαντζωτές

Υλικά (Στρώμα, σφαίρα και βάκτρο και στεγανοποίηση όπως παραπάνω):

- Φλάντζες σύμφωνα με το DIN 2632 με ανυψούμενη επιφάνεια στεγάνωσης.
- Ονομαστική πίεση PN 10, τύπου ολικής διατομής με ένδειξη θέσης
- Διαστάσεις: για $D \leq DN50$ DIN 3202 F2, $D > DN50$ DIN 3202 F4.
- Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

1.2.1.2. Κρουνοί εκκένωσης

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

1.2.2. Όργανα ρύθμισης πίεσης

1.2.2.1. Βαλβίδες μείωσης πίεσης

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

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

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

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

Βαλβίδες μέχρι του μεγέθους των 50 χλστ. θα πρέπει να είναι μπρούτζινες ή μαλακού σιδήρου και φλαντζωτά άκρα. Βαλβίδες των 65 χλστ. και πάνω θα πρέπει να είναι χυτοσιδηρές με φλαντζωτά άκρα.

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

1.2.3. Βαλβίδες αντεπιστροφής

1.2.3.1. Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου ελατηρίου

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής του δικτύου ύδρευσης θα είναι τύπου ελατηρίου κατάλληλες για κάθετη ή οριζόντια τοποθέτηση.

Το κυρίως σώμα του ανεπίστροφου θα είναι ορειχάλκινο κατά EN 12165 και επινικελωμένο. Το ελατήριο θα είναι από χάλυβα AISI 302

Η πίεση λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 10 atm.

Η εσωτερική βαλβίδα ροής θα ανοίγει με ελάχιστη πίεση 25 mbar.

Το σώμα του ανεπίστροφου θα φέρει ενδεικτικό βέλος της πορείας κατά την οποία επιτρέπει την ροή του νερού.

1.2.4. Όργανα ενδείξεων

1.2.4.1. Μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου Bourdon ορειχάλκινα διαμέτρου 100 χιλιοστών και κατάλληλης κλίμακας ώστε οι ενδείξεις της μέτρησης να λαμβάνονται στην περιοχή μεταξύ του 1/4 και 3/4 της κλίμακας ενδείξεων, (0-10 bar οπωσδήποτε).

Για τις μετρήσεις ενός στοιχείου ή συσκευής θα συνδέεται με σωλήνα 1/2" μέσω διακόπτη BALL VALVE στα σημεία του δικτύου που επιθυμούμε την μέτρηση.

Ακόμα θα ληφθεί πρόνοια κατά την τοποθέτηση του μανομέτρου για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσβεση των παλμικών κινήσεων της βελόνας του οργάνου κατά τις μετρήσεις.

1.2.4.2. Θερμόμετρα

Θα είναι υδραργυρικού τύπου εμβαπτίσεως, στην κλίμακα βαθμών Κελσίου, τοποθετημένα εντός προστατευτικής ορειχάλκινης θήκης.

Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν θα έχουν κλίμακα -10°C έως 120°C τουλάχιστον. Η τοποθέτηση του θερμομέτρου στο δίκτυο θα γίνει μέσω ορειχάλκινου θύλακα, τοποθετημένου στο σωλήνα, έτσι ώστε για την αλλαγή του θερμομέτρου να μην απαιτείται η διακοπή της ροής του νερού.

1.2.4.3. Διαφορικά μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου Bourdon ορειχάλκινο διαμέτρου 100 χιλιοστών και κατάλληλης κλίμακας ώστε οι ενδείξεις της μέτρησης να λαμβάνονται στην περιοχή μεταξύ του 1/4 και 3/4 της κλίμακας ενδείξεων, (0-10 bar οπωσδήποτε).

Το μανόμετρο θα έχει δύο μηχανισμούς μέτρησης για την μέτρηση της διαφοράς πίεσης σε δύο σημεία.

Για τις μετρήσεις ενός στοιχείου ή συσκευής θα συνδέεται με δύο σωλήνες 1/2" μέσω διακοπών BALL VALVE στα σημεία του δικτύου που επιθυμούμε την μέτρηση.

Ακόμα θα ληφθεί πρόνοια κατά την τοποθέτηση του μανομέτρου για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσβεση των παλμικών κινήσεων της βελόνας του οργάνου κατά τις μετρήσεις.

Το μανόμετρο θα είναι κατάλληλο για δίκτυα νερών και θα συνδεθεί πριν και μετά από κάθε αντλία.

1.3. Μόνωση σωληνώσεων

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα γίνουν με εύκαμπτα κοχύλια από υλικό που θα αντέχει σε θερμοκρασίες, από -100°C έως $+105^{\circ}\text{C}$.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας θα είναι $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m.K}$ κατά DIN 52612/13.

Ο συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών θα είναι $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615.

Από πλευράς αντίστασης σε φωτιά τα υλικά μονώσεως θα είναι κατηγορίας B1 κατά DIN 4102.

Το μονωτικό υλικό θα είναι αυτοσβενύμενο και δε θα στάζει.

Τα πάχη των μονώσεων σε mm για τα διάφορα δίκτυα σωληνώσεων θα είναι τα αναφερόμενα στον Πίνακα 1.

Τα κοχύλια των μονώσεων θα είναι κατά προτίμηση χωρίς σχίσσιμο στη γενέτειρά τους (τύπου κοίλου κυλίνδρου) και θα συνδέονται μεταξύ τους (κατά το εγκάρσιο) με συγκόλληση κατά τρόπο ώστε να διαμορφώνεται ενιαίος μονωτικός μανδύας με ισχυρή πρόσφυση στην εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα.

Στις περιπτώσεις όπου το κοχύλι θα φέρει σχισμή κατά την έννοια του μήκους του, οι επιφάνειες της σχισμής θα συνενώνονται με κατάλληλη κόλλα σύμφωνα με την σύσταση του κατασκευαστού της μονώσεως.

Η πρόσφυση της μόνωσης επί του σωλήνα θα εξασφαλίζεται με ειδική κόλλα που συνιστά ο κατασκευαστής της μόνωσης.

Η μόνωση θα καλύπτει κατά τρόπο αεροστεγή την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων και μόνον στα δίκτυα θερμού νερού θα διακόπτεται στις παρεμβαλλόμενες δικλείδες ή σε ειδικά εξαρτήματα του εξοπλισμού (π.χ. ρακόρ, φλάντζες, φίλτρα κ.λ.π.)

Για σωλήνες 5" και άνω και για επιφάνειες, αντί κοχυλιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί φύλλο (πάπλωμα) από το ίδιο υλικό πάχους 19mm.

Οι εγκάρσιες ενώσεις πέραν της κόλλας, θα καλύπτονται με ταινίες αυτοκόλλητες του ίδιου υλικού.

Τα κοχύλια που έχουν σχισμή κατά το διαμήκες θα προσδένονται με ταινίες ανά διαστήματα των 40 περίπου εκατοστών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

| Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ W/m.K}$ στους 20°C | | | |
|--|---------------|-----------------------------------|---------------|
| 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 1/2" έως 3/4" | 9 mm | από 1/2" έως 2" | 19 mm |
| από 1" έως 1 1/2" | 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 |

1.4. Αυτόματα εξαεριστικά

Αυτά τοποθετούνται στο υψηλότερο σημείο των κατακόρυφων σωλήνων τροφοδοσίας των βαλβίδων έκπλυσης λεκανών και των κατακόρυφων στηλών τροφοδοσίας ζεστού νερού.

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

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

Κάθε αυτόματο εξαεριστικό συνοδεύεται από ειδική βαλβίδα ελέγχου, καθαρισμού και απόφραξης του, που βιδώνεται στο σωλήνα δικτύου πριν το εξαεριστικό.

Γι' αυτό, η βαλβίδα αυτή (SHUT OFF VALVE) φέρει μαστό εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και εσωτερικό σπείρωμα 3/8" στην άλλη πλευρά για κοχλίωση του εξαεριστικού.

Η βαλβίδα αυτή φέρει ειδικό κοχλιωτό εξάρτημα που με διάφορες τοποθετήσεις του, επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- εγκατάσταση του εξαεριστικού
- έλεγχο εξαερισμού
- ταχύ εξαερισμό της εγκατάστασης κατά την πλήρωση
- κανονική λειτουργία εξαερισμού

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

1.5. Θερμαντήρας νερού χρήσεως (boiler διπλής ενέργειας)

Ο θερμαντήρας νερού θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή μαύρη λαμαρίνα με κατάλληλη εσωτερική προστασία (π.χ. επισμάλτωση) και θα έχει θερμική μόνωση από πολυουρεθάνη πάχους 5cm ή από άλλο ισοδύναμο μονωτικό υλικό και μεταλλικό μανδύα, ο οποίος θα προστατεύει την μόνωση.

Ο θερμαντήρας θα φέρει θερμοστάτη, θερμόμετρο, ενδεικτική λυχνία, ασφαλιστική βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις από τους κανονισμούς που ισχύουν στο Ελληνικό κράτος.

Το θερμαντικό στοιχείο του θερμαντήρα νερού θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνα κατάλληλης διαμέτρου και συνολικού μήκους ώστε να επιτυγχάνεται πτώση πίεσης θερμαίνοντος νερού όχι μεγαλύτερη των 1mWS.

Ο θερμαντήρας θα είναι κατασκευασμένος από γνωστό εργοστάσιο το οποίο θα διαθέτει τις απαραίτητες άδειες από το Υπουργείο Βιομηχανίας. Η πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής θα είναι σύμφωνη με τα οριζόμενα από τους Ελληνικούς κανονισμούς.

1.6. Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας

Ο θερμοσίφωνας θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή μαύρη λαμαρίνα με κατάλληλη εσωτερική προστασία (π.χ. επισμάλτωση) και θα έχουν θερμική μόνωση από πολυουρεθάνη πάχους 5cm ή από άλλο ισοδύναμο μονωτικό υλικό και μεταλλικό μανδύα, ο οποίος θα προστατεύει την μόνωση.

Ο θερμοσίφωνας θα φέρει θερμοστάτη, θερμόμετρο, ενδεικτική λυχνία, ασφαλιστική βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις από τους κανονισμούς που ισχύουν στο Ελληνικό κράτος.

Ο θερμοσίφωνας θα είναι κατασκευασμένος από γνωστό εργοστάσιο το οποίο θα διαθέτει τις απαραίτητες άδειες από το Υπουργείο Βιομηχανίας. Η πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής θα είναι σύμφωνη με τα οριζόμενα από τους Ελληνικούς κανονισμούς.

1.7. Είδη υγιεινής

1.7.1. Λεκάνες WC

Οι λεκάνες θα είναι κατασκευασμένες από υαλώδη λευκή πορσελάνη με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα. Η έκπλυσή τους θα γίνεται από καζανάκια χαμηλής πίεσης. Η εσωτερική διάμετρος αποχέτευσης της λεκάνης θα είναι DN100.

Οι λεκάνες θα είναι καθήμενου (ευρωπαϊκού τύπου) με πίσω σιφώνι κατά ΕΛΟΤ 833, ΕΛΟΤ EN34 είτε με κάτω σιφώνι κατά ΕΛΟΤ808 και ΕΛΟΤ EN33.

Το κάθισμα της λεκάνης θα είναι λευκό, από πορσελάνη που προτείνει ο κατασκευαστής και θα έχει όλα τα εξαρτήματα στερέωσης.

Αυτονόητο είναι ότι το κάθισμα θα προσαρμόζεται πλήρως στον τύπο και τις διαστάσεις της λεκάνης που θα εγκατασταθεί.

Οι λεκάνες για ανάπηρους θα φέρουν ανοξεϊδωτες χειρολαβές στήριξης.

1.7.2. Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι σύμφωνοι με τους Ελληνικούς Κανονισμούς ΕΛΟΤ EN 32, δηλαδή κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε πάγκο.

Οι νιπτήρες θα φέρουν σιφώνι ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σύμφωνα με το σχήμα 1.2/σελ. 26 της ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Θα είναι τύπου γούρνας από υαλώδη λευκή πορσελάνη και θα έχουν τρύπα υπερχειλίσης.

1.7.3. Νεροχύτες

Οι νεροχύτες θα είναι χαλύβδινοι, ανοξεϊδωτοι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πάγκο με δύο η μια γούρνα και σιφώνια σύμφωνα με το σχήμα 1.3/σελ.26 της ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Τα σιφώνια θα είναι πλαστικά από προκατασκευασμένα τεμάχια σωληνώσεων στα οποία θα υπάρχει πρόβλεψη για σύνδεση πλυντηρίου πιάτων.

1.8. Αναμικτήρες ζεστού-κρύου νερού

1.8.1. Αναμικτήρες νιπτήρων

Οι αναμικτήρες νιπτήρων θα είναι τύπου εσωτερικής αναμίξεως ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι, θα έχουν διατομή DN15 (Φ1/2") με σταθερό ράμφος ενσωματωμένο διακόπτη απομόνωσης και μη αφαιρούμενο χειριστήριο. Στο άκρο του ράμφους θα υπάρχει επιστόμιο ομαλού διασκορπισμού του νερού (AERATOR). Η σύνδεσή τους με το δίκτυο σωληνώσεων θα γίνει με επιχρωμιωμένο σωλήνα και γωνιακό διακόπτη ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο με λαβή μεταλλική επιχρωμιωμένη μικρού μήκους. Οι αναμικτήρες θα είναι σύμφωνοι με τους Ελληνικούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN 200.

1.8.2. Αναμικτήρες νεροχυτών

Θα είναι διαμέτρου DN15 ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για νεροχύτες με κινητό ράμφος για την πρόσβαση αυτού στις δύο γούρνες του νεροχύτη.

Θα συνδέονται με το δίκτυο μέσω διακόπτη γωνιακού ή ευθύγραμμου 1/2" και εύκαμπτο σωλήνα με ειδικό ρακόρ. Οι αναμικτήρες θα είναι σύμφωνοι με τους Ελληνικούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN 200.

1.9. Εγκατάσταση υδραυλικών υποδοχέων

Η εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις οδηγίες της ΤΟΤΕΕ 2412/86, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της Επιβλέψεως, καθώς και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές στα δομικά στοιχεία του κτιρίου, και με πολύ επιμελημένη εφαρμογή.

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

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

- α. Νιπτήρες, δοχείο πλύσεως ουρητηρίου, λεκάνη WC: Από ένας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός, επιχρωμιωμένος, DN15, στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
- β. Νεροχύτες: Από ένας εντοιχισμένος διακόπτης, με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής ("καμπάνα") DN15 ή γωνιακός, σφαιρικός στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.

Η σύνδεση των μπαταριών των νιπτήρων και των νεροχυτών θα γίνει με κομμάτια χαλκοσωλήνα Φ 10/12 επιχρωμιωμένα και δύο ειδικά ρακόρ, χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα DN15, επίσης επιχρωμιωμένα.

1.10. Καθαρισμός και αποστείρωση του δικτύου

Μετά τη συμπλήρωση της κατασκευής εγκαταστάσεων, όλα τα τμήματα του δικτύου θα καθαρισθούν πλήρως από κάθε ακαθαρσία και τυχόν υπολείμματα από δοκιμές.

Μετά το τέλος των δοκιμών και πριν από τη χρήση τους, οι εγκαταστάσεις ύδρευσης θα αποστειρωθούν με διάλυμα χλωρασβέστου αναλογίας 4 μερών ελεύθερου χλωρίου ανά εκατομμύριο μερών νερού. Το διάλυμα αυτό θα παρασκευασθεί με διάλυση 11 γραμμαρίων χλωρασβέστου εγχωρίου παραγωγής σε 1 m³ νερού. Υπολογίζεται ότι 1 γραμμάριο χλωρασβέστου εγχωρίου παραγωγής περιέχει 0.36 γραμμάρια ελεύθερου χλωρίου.

Το διάλυμα θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο. Κατά τη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος όλες οι δικλείδες, κρουνοί κ.λ.π. θα ανοίγουν και θα κλείνουν κατά διαστήματα, ώστε το διάλυμα να κυκλοφορήσει σε όλη την εγκατάσταση. Μετά από τρεις ώρες θα γίνει καλή έκπλυση των σωλήνων με νερό πόλης.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 σημεία της και από σημείο του δικτύου της πόλης, εκτός από τη νέα εγκατάσταση και κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Τα δείγματα αυτά θα υποβληθούν σε χημική εξέταση, μέσα σε δύο ώρες από τη λήψη τους, για να προσδιορισθεί το ποσοστό του ελεύθερου χλωρίου μέσα στο νερό. Το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου μέσα στην εγκατάσταση δεν πρέπει να ξεπερνά το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης.

Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν εκπληρωθεί, πρέπει να γίνει νέα έκπλυση της όλης εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, μέχρι να εκπληρωθούν οι παραπάνω απαιτήσεις.

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

2.1. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00: Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή.

Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 269 (DIN 2440) κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 ατμ. και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C και επιψευδαργυρωμένοι κατά ΕΛΟΤ 284.

Οι σωλήνες θα είναι με ραφή, και οι συνδέσεις τους όταν προεκτείνονται ή διακλαδίζονται θα γίνονται με βίδωμα (για διατομές έως και 3") ειδικών εξαρτημάτων (συνδέσμους, ταύ, σταυρούς κ.λ.π.), επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), ώστε να μην διατρέχουν κίνδυνο λύσεως της συνεχείας τους κατά την σύσφιξη. Για διατομές άνω των 3" οι συνδέσεις των εξαρτημάτων θα γίνονται αποκλειστικά με την χρήση φλαντζών.

Τα εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ 567.

Τα χρησιμοποιούμενα πάχη και διαστάσεις των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων κατά ΕΛΟΤ 269 είναι:

| ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ | ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) | ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm) |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1/2" | 21,3 | 2,65 |
| 3/4" | 26,9 | 2,65 |
| 1 " | 33,7 | 3,25 |
| 1 1/4" | 42,4 | 3,25 |
| 1 1/2" | 48,3 | 3,25 |
| 2" | 60,3 | 3,65 |
| 2 1/2" | 76,1 | 3,65 |
| 3" | 88,9 | 4,05 |
| 4" | 114,3 | 4,50 |
| 5" | 139,7 | 5,00 |
| 6" | 168,3 | 4,50 |
| 8" | 219 | 6,30 |

Τα σπειρώματα των σωλήνων θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.

2.2. Βαρυτικά δίκτυα υγρών

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01: Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής.

2.3. Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01: Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.

2.4. Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC-u τριπλού τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ 1256, για εγκατάσταση εντός του κτιρίου

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC-u, τριπλού τοιχώματος, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 1256. Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση εντός του κτιρίου και θα συνδεθούν με κόλλα. Θα περιλαμβάνουν όλα τα εξαρτήματα για τις συνδέσεις. Τα εξαρτήματα θα είναι κατά ΕΛΟΤ 686/740.

Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα θα είναι:

| ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ-ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) | ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ |
|-------------------------------------|------------------|
| Φ32 | 3,2mm |
| Φ40 | 3,2mm |
| Φ50 | 3,2mm |
| Φ63 | 3,2mm |
| Φ75 | 3,2mm |
| Φ100 | 3,2mm |
| Φ125 | 3,2mm |
| Φ140 | 3,2mm |
| Φ160 | 4,0mm |
| Φ200 | 4,9mm |

Όπου απαιτείται στους σωλήνες θα τοποθετούνται διατάξεις διαστολής. Γενικά για όλους τους πλαστικούς σωλήνες πρέπει να δοθεί ένα πιστοποιητικό που θα αναφέρεται στην ποιότητά τους και στην ποιότητα του υλικού κατασκευής τους και θα πιστοποιεί ότι είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ. Το ίδιο ισχύει και για τα ειδικά εξαρτήματα και μόνο τέτοια μπορούν να εγκατασταθούν. Οι σωληνώσεις πρέπει να συμφωνούν απόλυτα με τα προαναφερθέντα ΕΛΟΤ, η δε τοποθέτησή τους θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το ίδιο ισχύει για τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξης.

2.5. Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC-u 100, κατά ΕΛΟΤ 476 (σειρά 41) για τοποθέτηση εντός του εδάφους

Οι σωλήνες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC-u 100, σύμφωνα με το DIN 19534 και ΕΛΟΤ 476 (σειρά 41).

Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός του εδάφους και η σύνδεσή τους θα γίνεται με ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου μούφας με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό στη θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων.

Οι σωλήνες προσφέρονται σε τεμάχια μήκους 6 m.

Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα θα είναι:

| ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ- ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) | ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ |
|--|---------------------|
| Φ110 | 3,0mm |
| Φ125 | 3,1mm |
| Φ160 | 3,9mm |
| Φ200 | 4,9mm |
| Φ250 | 6,1mm |
| Φ315 | 7,7mm |
| Φ355 | 8,7mm |
| Φ400 | 9,8mm |
| Φ500 | 12,2mm |
| Φ630 | 15,4mm |

Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν μέσα στην τάφρο της εκσκαφής, πάνω σε βάση από σκυρόδεμα των διακοσίων (200) χιλιογράμμων τσιμέντου, αρκετού πάχους (τουλάχιστον 10cm) και πλάτους όσο και το πλάτος της τάφρου, το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα της, με την ίδια κλίση όπως και ο αποχετευτικός αγωγός (τουλάχιστον 1%). Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των σωλήνων, μέσα στην τάφρο, αυτή θα γεμίζεται με άμμο λατομείου, που θα καλύπτει τη σωλήνωση κατά 10cm τουλάχιστον και στην συνέχεια με προϊόντα εκσκαφής.

2.6. Εξαρτήματα δικτύου αποχέτευσης

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα αποχέτευσης θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- (α) Για κατακόρυφες στήλες ανά 4 το πολύ μέτρα.
- (β) Για οριζόντιες στήλες ανά 2 το πολύ μέτρα.
- (γ) Σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από τα εξής:

- (α) Διμερή λάμα 30x3 χιλ. με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
 - (β) Το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4".
- Τα στηρίγματα θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

2.7. Φρεάτια

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01: Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής).

2.8. Ακροστόμια - σωληνοστόμια

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02: Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου.

Σε όλες τις συνδέσεις, κατακόρυφων και οριζοντίων δικτύων, σε όλες τις αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις ανά 30M υπόγειων οριζοντίων σωληνώσεων εκτός του κτιρίου, θα τοποθετούνται σωληνοστόμια καθαρισμού ίσης διαμέτρου με τη διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης.

Στα άκρα των σωληνώσεων στα W.C. και σε άλλα σημεία που φαίνονται στα σχέδια θα τοποθετηθούν ακροστόμια καθαρισμού τα οποία θα είναι τύπου FLOOR CLEAN OUT χυτοσιδηρά επικαλυμμένα με κάλυμμα τετράγωνο (100 x 100) mm από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή τάπα που να μπορεί να γεμίσει με το τελικό επίστρωμα του δαπέδου, ανάλογα με την θέση τους στο πάτωμα ή στον τοίχο.

2.9. Σιφώνια δαπέδου

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01: Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα.

2.10. Σιφώνια νεροχυτών

Θα είναι τύπου σωληνωτής συναρμολογούμενης κατασκευής από πολυαιθυλένιο με όλα τα απαιτούμενα, ρακόρ συνδέσεων και ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας.

2.11. Κανάλια - Σχάρες συλλογής

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06 "Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης"

2.12. Ομβριοσυλλέκτες

Οι απορροές ομβρίων θα είναι πλαστικές χωρίς κόφτρα κατακόρυφης ή οριζόντιας σύνδεσης ονομαστικής διαμέτρου από 50 ως 125mm και θα φέρουν διάταξη στεγανοποίησης με φλάντζα, και προσαρμογής με την στεγανοποιητική μεμβράνη της εξωτερικής επιφάνειας.

Θα έχουν επίσης επίπεδη σχάρα από γαλβανισμένο ανοξείδωτο χάλυβα.

2.13. Μηχανοσίφωνας

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με αυτήν του τελικού αποχετευτικού αγωγού.

Ο μηχανοσίφωνας σε εξωτερικό δίκτυο θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού.

Αμέσως προ του στομίου εισροής, για την πρόσβαση στο πώμα καθαρισμού θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης. Ο μηχανοσίφοντας θα είναι κατασκευασμένος από ειδικά τεμάχια PVC υπογείων δικτύων.

Οι μηχανοσίφωνες εντός του κτιρίου θα κατασκευαστούν από τεμάχια αγωγών του ίδιου υλικού με αυτό του σωλήνα.

Θα φέρουν δύο πώματα καθαρισμού πριν και μετά το σιφωνισμό.

Οι μηχανοσίφωνες σ' αυτή την περίπτωση θα είναι εξ ολοκλήρου μέσα σε φρεάτιο επίσκεψης.

2.14. Κεφαλές αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένο ή καπέλο PVC. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων των shaft στα δώματα θα γίνει με τέτοιο τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

2.15. Μίκες αερισμού

Οι αυτόματες δικλείδες αερισμού θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο, θα έχουν διάμετρο στομίου 19cm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 3mm.

Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας πρέπει να μην είναι μικρότερη των 36 cm².

Το φύλλο της μίκας πρέπει να κύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

Η μίκα θα λειτουργεί και ως οσμοπαγίδα. Δηλαδή θα επιτρέπει την είσοδο αέρα στο δίκτυο αλλά θα απαγορεύει την έξοδο οσμών από αυτό.

2.16. Υδραυλικόι υποδοχείς κοινοί

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01: Υδραυλικόι υποδοχείς κοινοί.

2.17. Υδραυλικόι υποδοχείς ΑΜΚ

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01: Υδραυλικόι υποδοχείς απόμων με μειωμένη κινητικότητα.

2.18. Μηχανοσίφοντας

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με την διάμετρο του σωλήνα που καταλήγει σ' αυτό.

Ο μηχανοσίφοντας θα είναι αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και απόφραξη αυτού. Αμέσως προ του στομίου εισροής θα αρχίζει και ο προς την αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκα) αεραγωγός σωλήνας όπου κρίνεται αναγκαίο.

2.19. Αντλίες ανυψώσεως λυμάτων

Προβλέπεται ένα συγκρότημα δύο υποβρυχίων αντλιών ανυψώσεως ακαθάρτων υγρών, της μιας κατ' αρχήν εφεδρικής της άλλης. Οι αντλίες θα είναι ειδικές για το χειρισμό ακαθάρτων υγρών, δηλαδή υγρών με αξιόλογη περιεκτικότητα σε στερεά, μη αποφρασσόμενες (NON CLOGGING PUMPS) παροχής και μανομετρικού ύψους όπως φαίνεται στα σχέδια.

Το σύστημα κάθε αντλίας θα συγκροτείται από τα ακόλουθα:

- α. Από φυγόκεντρη αντλία με κατακόρυφο άξονα, με φτερωτή ειδικής κατασκευής για άντληση λυμάτων, με διόδους διελεύσεως του αντλούμενου υγρού μεγάλων διαστάσεων, ώστε να μην αποφράσσονται από στερεά σώματα μεγέθους το λιγότερο ίσου προς τα 60% της διαμέτρου του σωλήνα καταθλίψεως της αντλίας. Το υλικό της φτερωτής και του σώματος, καθώς και η όλη κατασκευή του συγκροτήματος θα είναι εγγυημένα κατάλληλα για χειρισμό ακαθάρτων υγρών, θερμοκρασίας μέχρι 80°C.
- β. Υλικό: φτερωτής - χυτοσίδηρος, άξονα - ανοξείδωτος χάλυβας, σώματα - χυτοσίδηρος, δακτυλίου μεταξύ φτερωτής και σώματος - μπρούντζος, βίδες και παξιμάδια - ανοξείδωτος χάλυβας.
- γ. Από ηλεκτροκινητήρα ενσωματωμένο μέσα στο ίδιο στεγανό κέλυφος (σώμα) με την αντλία και πάνω στον ίδιο άξονα με αυτή, ισχυος αρκετής για την κίνηση της αντλίας στις προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας, και με περιθώριο τουλάχιστον 20%.
- δ. Από βάση-λυόμενοι σύνδεσμο της αντλίας προς τον καταθλιπτικό αγωγό, από χυτοσίδηρο, στηριζόμενη στον πυθμένα της δεξαμενής αντλήσεως. Η αντλία ολόκληρη, γλιστρώντας πάνω σε σωληνωτό οδηγό, κατεβαίνει μέχρι τον πυθμένα της δεξαμενής όπου το στόμιο καταθλίψεως της συνδέεται στεγανά, με μόνο το βάρος της, σε κατάλληλο στόμιο της βάσεως. Το βάθος της δεξαμενής εγκατάστασεως των αντλιών είναι 1,0m περίπου.
- ε. Από τροφοδοτικό καλώδιο του ηλεκτροκινητήρα, μήκους τουλάχιστον 10m, τύπου κατάλληλου για εμβάπτιση στα ακάθαρτα νερά. Ειδικός στυπιοθλίπτης θα εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα της εισόδου του καλώδιου στο σώμα της αντλίας.

Κάθε αντλία θα μπορεί, σύμφωνα με τα προηγούμενα, να αφαιρεθεί με ανύψωση και απομάκρυνση από τη βάση της χωρίς επίδραση στη λειτουργία της άλλης.

Ηλεκτρικός πίνακας αντλιών ανυψώσεως λυμάτων: Ο πίνακας αυτός 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 55, κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση και θα παραδοθεί ιδιαίτερα.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- α. Γενικό αυτόματο διακόπτη ή διακόπτη και ασφάλειες και ενδεικτικές λυχνίες για τις τρεις φάσεις.
- β. Στη γραμμή τροφοδοτήσεως κάθε αντλίας, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες (ή αυτόματο διακόπτη αέρα), αυτόματο διακόπτη εκκινήσεως απ' ευθείας ή αστέρος-τριγώνου, με θερμική προστασία και προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, κουμπιά εκκινήσεως-στάσεως για τη χειροκίνητη λειτουργία της αντλίας, συνδεσμολογίας τέτοιας ώστε να μπορεί να συνδεθεί προς τους διαφόρους διακόπτες στάθμης. Επίσης θα περιλαμβάνει επιλογικό διακόπτη αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας της αντλίας, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-στάσεως και μετρητή ωρών λειτουργίας.
- γ. Στη γραμμή τροφοδοτήσεως των οργάνων αυτοματισμού, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες, μετασχηματιστή 220/24V.
- δ. Διάταξη αυτόματης εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών.
- ε. Κουμπιά για την λειτουργία των αντλιών καθ' υπέρβαση των εντολών από τους πλωτήρες στάθμης (OVERRIDING RUN).
- στ. Οριοωρίδες για την σύνδεση των καλωδίων από τις αντλίες και από τους πλωτήρες στάθμης.
- ζ. Μπαταρία φορτιζόμενη και διάταξη φορτίσεως της μπαταρίας για τη λειτουργία του συστήματος συναγερμού.
- η. Οποιοδήποτε άλλο όργανο ή συσκευή απαιτείται για την αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία του συστήματος που δεν κατονομάζεται ρητά παραπάνω.

Ο πίνακας θα είναι πλήρως εσωτερικά συνδεσμολογημένος και εφοδιασμένος με στυπιοθλίπτες για την διέλευση όλων των καλωδίων ισχύος ή αυτοματισμού.

Όργανα αυτοματισμού: Το σύστημα αυτοματισμού των αντλιών θα περιλαμβάνει τρεις (3) ηλεκτρικούς διακόπτες με πλωτήρα ("αχλάδια"), ο καθένας με καλώδιο μήκους τουλάχιστον 10m, τύπου κατάλληλου για εμβάπτιση στα ακάθαρτα νερά.

Με το σύστημα αυτοματισμού θα πετυχαίνεται η ακόλουθη διαδικασία αυτόματης λειτουργίας:

- α. Η λειτουργία κάθε αντλίας θα ελέγχεται αυτόματα, σε συνάρτηση με τη στάθμη των λυμάτων στη δεξαμενή αναρροφήσεως των αντλιών από δύο πλωτήρες (ανώτερη στάθμη - ξεκίνημα, κατώτερη στάθμη - σταμάτημα).
- β. Με τη διαφορετική θέση των πλωτήρων στη δεξαμενή αντλήσεως θα πετυχαίνεται το ξεκίνημα της μιας ή και των δύο αντλιών, ανάλογα προς τη ποσότητα των λυμάτων που θα αντληθούν (ανέβασμα της στάθμης των λυμάτων στη δεξαμενή).

- γ. Με το σύστημα εναλλαγής θα πετυχαίνεται η εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών σε κάθε εκκίνηση, έτσι ώστε η αντλία που ξεκίνησε πρώτη στη μια λειτουργία να ξεκινά δεύτερη στην επόμενη κ.ο.κ. Με τον τρόπο αυτό θα πετυχαίνεται η συχνή θέση σε λειτουργία και των δύο αντλιών και η εξασφάλιση έτσι της καλής καταστάσεώς τους, επειδή η μακροχρόνια στάση των αντλιών μέσα στα λύματα, θα συνεπάγεται πιθανή επικάθηση στερεών ουσιών στη φτερωτή κλπ.
- δ. Σε περίπτωση ανόδου της στάθμης των λυμάτων στη δεξαμενή σε ύψος ανώτερο από τη στάθμη ξεκινήματος της δεύτερης αντλίας, ο τρίτος πλωτήρας θα θέτει σε λειτουργία σύστημα συναγερμού με κουδούνι ισχυρού ήχου, για ειδοποίηση του προσωπικού συντηρήσεως.

Ο πίνακας των αντλιών θα περιλαμβάνει επίσης και ένα κουδούνι ισχυρού ήχου για το σύστημα συναγερμού και συσσωρευτή ξηρών στοιχείων (μπαταρία) για τη λειτουργία του.

Γενικός καταθλιπτικός αγωγός των αντλιών: Οι σωλήνες καταθλίψεως των αντλιών, μετά από τις βαλβίδες αντεπιστροφής και τις αποφρακτικές, θα συνδέονται με ειδικό τεμάχιο σχήματος Υ προς το γενικό καταθλιπτικό αγωγό. Ο γενικός καταθλιπτικός αγωγός θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα.

Εγκατάσταση των αντλιών: Στην εγκατάσταση των αντλιών περιλαμβάνονται:

- α. Η εγκατάσταση των αντλιών και των βάσεων αυτών μέσα στη δεξαμενή συγκεντρώσεως λυμάτων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- β. Η εγκατάσταση του ηλεκτρικού πίνακα κινήσεως αυτών.
- γ. Η εγκατάσταση των τριών πλωτήρων μέσα στην δεξαμενή συγκεντρώσεως λυμάτων.
- δ. Η εγκατάσταση του κώδωνα συναγερμού σε θέση που θα υποδειχθεί από την Επίβλεψη.
- ε. Η κατασκευή των ηλεκτρικών σωληνώσεων από τον πίνακα μέχρι την δεξαμενή συγκεντρώσεως λυμάτων για τα καλώδια των αντλιών και πλωτήρων και η κατασκευή της ηλεκτρικής γραμμής (σωληνώσεις και συρματώσεις) από τον πίνακα μέχρι τον κώδωνα συναγερμού.
- στ. Το πέρασμα των καλωδίων και η σύνδεσή τους προς τον ηλεκτρικό πίνακα καθώς και η σύνδεσή του προς το καλώδιο παροχής.
- ζ. Οι συνδέσεις των αντλιών προς τους καταθλιπτικούς αγωγούς τους και
- η. Ο έλεγχος και οι δοκιμές λειτουργίας

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

3.1. Δίκτυα σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες χωρίς ραφή

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00: Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής.

3.2. Σφαιρικές βάνες (Ball valves)

Οι σφαιρικές βάνες τοποθετούνται όπου στο δίκτυο είναι αναγκαία η πλήρης απόφραξη.

Μέχρι και τη διάμετρο των 2" θα είναι βιδωτές 3 τεμαχίων, ενώ από τη διάμετρο των 2 1/2" και άνω θα είναι φλαντζωτές 2 τεμαχίων.

Ειδικότερα:

A) 3 τεμαχίων-Κοχλιωτές

Υλικά (Σώμα και συνδέσεις):

- Ανθρακούχος χάλυβας κατά DIN 35.8/45.8 με εξωτερική επικάλυψη.
- Σφαίρα και βάκτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4404/1.4435
- Εδρες και στεγανοποιητικά PTFE με 15% ενισχυμένο με ίνες υάλου
- Κοχλίες και περικόχλια κατά DIN 267 υλικό, DIN 601, DIN 555 (διαστάσεις).
- Χειρολαβή με εξωτερική επικάλυψη και προστατευτικό κάλυμμα.

Περιγραφή: Οπτική ένδειξη θέσεως και στυπιοθλίπτες με κεντρικά τοποθετημένη ξεχωριστή έδρα. Πλήρους διαμέτρου διέλευσης

Ονομαστική πίεση PN10. Σύνδεση με εσωτερικό σπείρωμα κατά DIN 2999.

Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

B) 2 τεμαχίων-Φλαντζωτές

Υλικά (Στρώμα, σφαίρα και βάκτρο και στεγανοποίηση όπως παραπάνω):

- Φλάντζες σύμφωνα με το DIN 2632 με ανυψούμενη επιφάνεια στεγάνωσης.
- Ονομαστική πίεση PN 10, τύπου ολικής διατομής με ένδειξη θέσης
- Διαστάσεις: για $D \leq DN50$ DIN 3202 F2, $D > DN50$ DIN 3202 F4.
- Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

3.3. Βαλβίδες μειώσεων πιέσεων (μειωτήρες πιέσεως)

Η βαλβίδα μειώσεως πιέσεως που προβλέπεται να εγκατασταθεί στην γενική σωληνώση παροχής νερού προς τις κεφαλές καταιωνισμού νερού (SPRINKLERS) θα πρέπει να έχει λίγα κινητά μέρη για μεγάλη αξιοπιστία, λόγω της επί μακρόν χρόνου ηρεμίας της.

Για τον λόγο αυτό θα χρησιμοποιηθεί μια βαλβίδα αξονικής ροής, με κινητό μέρος έναν ελαστικό μανδύα που στεγανώνει πάνω σε κλωβό που στηρίζεται στο σώμα της βαλβίδας.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι χυτοσιδερένιο και θα είναι κοχλιωτή για τις διαμέτρους μέχρι DN80 και φλαντζωτή για τις μεγαλύτερες. Η βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 16 bar.

Η ρύθμιση της βαλβίδας θα γίνεται από οδηγό βαλβίδας, με κατάλληλες διατάξεις συνδεσμολογίας, ελέγχου και ρύθμισης ώστε να διατηρείται η επιθυμητή πίεση με πολύ μικρές αποκλίσεις.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από δύο μανόμετρα για την υψηλή και χαμηλή πίεση.

3.4. Βαλβίδες αντεπιστροφής, βαλβίδες εκκενώσεως, βαλβίδες εξαερισμού

Θα προβλεφθούν αποφρακτικές βαλβίδες, για την απομόνωση των διαφόρων κλάδων ή και τη ρύθμιση της ροής. Αυτές θα είναι σφαιρικές δικλείδες (BALL VALVES) ορειχάλκινες, κοχλιωτές.

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

Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής χρησιμοποιούνται για την πλήρη διακοπή της αναστροφής ροής προβλέπονται δε ορειχάλκινες περιστρεπτού δίσκου ή ελατηρίου και ορειχάλκινης έδρας αθούρου λειτουργίας βαρέως τύπου για οριζόντια ή κατακόρυφη λειτουργία.

Βαλβίδες εκκενώσεως

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

Βαλβίδες εξαερισμού

Θα είναι ορειχάλκινες, αυτόματες με πλωτήρα και θα έχουν την δυνατότητα να λύνονται για καθαρισμό.

Φίλτρο

Θα είναι από χυτοσίδηρο με ανοξείδωτο εσωτερικό συρμάτινο πλέγμα καθαρής επιφάνειας τουλάχιστον τριπλάσιας του σωλήνα αναρροφήσεως

Αντιπληγματικές διατάξεις

Χρησιμοποιούνται για την απορρόφηση δημιουργούμενου υδραυλικού πλήγματος μέσα στα δίκτυα νερού μετά από απότομο κλείσιμο συνήθως ηλεκτρικής βαλβίδας μηχανήματος (π.χ. πλυντήριο πιάτων, μηχανή παγοκύβων κλπ). Το αντιπληγματικό αποτελείται από ανοξείδωτο κέλυφος μέσα στη θαλάμη του οποίου υπάρχει αέριο άζωτο ή άλλο αέριο υπό πίεση το οποίο απορροφά την κίνηση διαστολικών πλακών (bellows) οι ο-

ποίες ευρίσκονται στη βάση της διάταξης. Τα αντιπληγματικά θα είναι διαμέτρου DN15 και θα συνδέονται προς το δίκτυο νερού μέσω σφαιρικού διακόπτη.

3.5. Κεφαλές καταιωνισμού νερού (SPRINKLERS)

Οι κεφαλές καταιωνισμού νερού (SPRINKLERS) που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν εγκριθεί από μια τουλάχιστον διεθνώς αναγνωρισμένη εργαστηριακή αρχή όπως UL ή FL των ΗΠΑ.

Κάθε κεφαλή θα ενεργοποιείται στην "συνήθη" (ORDINARY) περιοχή θερμοκρασιών, δηλαδή 135°F (57°C) μέχρι 170°F (77°C). Το στοιχείο που θα κρατάει κλειστό το άνοιγμα της κεφαλής καταιωνισμού θα είναι είτε τύπου εύθραυστου βολβού ή "τηκόμενο", οπωσδήποτε δε γρήγορης αντιδράσεως, απλής μορφής, και δεν χρειάζεται καμμιά συντήρηση.

Η κεφαλή θα έχει σπείρωμα συνδέσεως προς τις σωληνώσεις νερού 1/2" και το μέγεθος του ανοίγματος της θα είναι 7/16". Η παροχή κάτω από πίεση 10 psig (0,7 ατμοσφαιρών) θα είναι τουλάχιστον 12,6 GPM. Θα έχει πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 ατμοσφαιρών.

Η κεφαλή θα εγκατασταθεί στο κάτω μέρος των σωληνώσεων (PENDENT TYPE). Οι κεφαλές θα είναι επιχρωμιωμένες.

3.6. Πυροσβεστικές φωλιές

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01: Πυροσβεστικές φωλιές.

3.7. Δίδυμο πυροσβεστικό υδροστόμιο

Για την σύνδεση των βυτιοφόρων αυτοκινήτων της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας προς το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβέσεως με νερό, προβλέπεται η εγκατάσταση κοντά στους εξωτερικούς τοίχους του κτιρίου, διδύμων πυροσβεστικών υδροστομίων (SIAMESE CONNECTION) Φ 2 1/2" X 2 1/2" X 4", δηλαδή με δύο εξόδους Φ 2 1/2", με τάπες ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες που συγκρατούνται με αλυσίδες, και με στόμιο διαμέτρου 4" για σύνδεση προς το δίκτυο. Το όλο εξάρτημα θα είναι ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο ή χυτοσιδηρό.

3.8. Φορητοί πυροσβεστήρες

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01: Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα.

3.9. Αυτόματο σύστημα πυροσβέσεως με διοξείδιο του άνθρακα

Κάθε σύστημα θα αποτελείται από:

- α. Φιάλες διοξειδίου του άνθρακα. Ο αριθμός των φιαλών κάθε συστήματος και η περιεχόμενη ποσότητα CO₂, θα καθορίζονται στα σχέδια. Κάθε φιάλη θα είναι

τύπου υψηλής πίεσεως και θα έχει κατασκευασθεί, ελεγθεί και σημασθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας κατασκευής του (π.χ. DOT για τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής). Ο κύλινδρος θα φέρει διάταξη ασφαλείας σε υπερπίεση και μανόμετρο για την ένδειξη της πίεσεως του αποθηκευμένου μέσου. Το διοξείδιο θα βρίσκεται μέσα στον κύλινδρο σε υγρή κατάσταση σε ονομαστική πίεση 850 psi (58,6 ba) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 21°C. Το αποθηκευμένο διοξείδιο θα έχει περιεκτικότητα σε νερό μικρότερη του 0,01% κατά βάρος, σε λίπος μικρότερη των 10ppm κατά βάρος και η αέρια φάση του θα είναι μικρότερη του 99,5% του διοξειδίου. Ο κύλινδρος θα φέρει κεφαλή με ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, τάσεως λειτουργίας 24V συνεχές (για συνεργασία με τον Πίνακα Πυρανίχνευσης) που θα ενεργοποιείται από το κέντρο πυρασφαλείας. Θα υπάρχει διάταξη στηρίξεως κάθε φιάλης πάνω στον τοίχο (αλυσίδα κλπ) και γενικά μηχανική προστασία όλων των φιαλών κάθε συστήματος.

- β. Δίκτυο σωληνώσεων μεταξύ των φιαλών αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα και των ακροφυσίων. Το δίκτυο αυτό θα είναι κατασκευασμένο από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους υπερβαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα). Οι διαμέτροι των δικτύων που φαίνονται στα σχέδια είναι προσεγγιστικές. Ο Ανάδοχος, πριν από οποιαδήποτε εργασία κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων διοξειδίου του άνθρακα θα υποβάλλει στην Επίβλεψη, προς έγκριση, πλήρη υπολογισμό του δικτύου σωληνώσεων, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των ακροφυσίων CO₂ που θα χρησιμοποιήσει, τις διαμέτρους και τα πάχη των σωληνώσεων κλπ. Οι υπολογισμοί αυτοί θα δοθούν από εκτυπωτή ηλεκτρονικού υπολογιστή της εταιρείας που θα προμηθεύσει τα ακροφύσια κλπ. Άλλου είδους υπολογισμοί δεν θα γίνονται δεκτοί.
- γ. Από ακροφύσια διασκορπισμού του διοξειδίου του άνθρακα στον χώρο, ή την συσκευή, κατάλληλα για τις παροχές και πιέσεις που αναφέρονται στα σχέδια, κατασκευασμένα από υλικά ανθεκτικά στην διάβρωση και στις προβλεπόμενες πιέσεις και θερμοκρασίες λειτουργίας.

Ο χρόνος απελευθέρωσης του διοξειδίου του άνθρακα δεν θα είναι σε καμμία περίπτωση μικρότερος των 30sec.

3.10. Αυτόματο σύστημα πυροσβέσεως με "ξηρά" σκόνη

Προβλέπονται ανεξάρτητα, αυτόματα συστήματα πυροσβέσεως, με "ξηρά" σκόνη στους επικίνδυνους χώρους στη στάθμη του υπογείου του κτιρίου.

Το σύστημα αυτό πυροσβέσεως θα είναι του τύπου "ξηράς" σκόνης, με σταθερά ακροφύσια και σωληνώσεις, ελεγμένα και εγκεκριμένα από τον αρμόδιο οργανισμό του κράτους κατασκευής τους (π.χ. UL για τις Ηνωμένες Πολιτείες), τα οποία θα πληρούν και τις απαιτήσεις του NFPA No 96.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει:

- α. Αυτόματο σύστημα ενεργοποίησης από συρματόσχοινο στο οποίο παρεμβάλλονται σε σειρά εύηκτοι σύνδεσμοι (135°C ή 190°C) και το οποίο συνδέεται προς μικροδιακόπτη. Η τήξη οποιουδήποτε από τους παραπάνω συνδέσμους μέσω

του μικροδιακόπτη δίνει εντολή στον τοπικό πίνακα πυρα-νίχνευσης. Το συρματόσχοινο θα είναι τοποθετημένο μέσα σε γαλβα-νισμένο σιδηροσωλήνα. Οπου απαιτείται αλλαγή διευθύνσεως θα παρεμβάλλονται τροχαλίες.

- β. Χειροκίνητο σύστημα ενεργοποίησης με πίεση κουμπιού.
- γ. Δοχείο (ή δοχεία) ξηράς σκόνης, χωρητικότητας 12 ή 25 kg. Ο κατασκευαστής θα ελέγξει την απαιτούμενη ποσότητα ξηράς σκόνης βάσει των τελικών διαστάσεων των χώρων που θα προστατευθούν. Το δοχείο θα είναι κατασκευασμένο, δοκιμασμένο και μαρκαρισμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αρμόδιων οργανισμών της χώρας κατασκευής του (π.χ. για τις Ηνωμένες Πολιτείες UL και DEPARTMENT OF TRANSPORTATION). Το δοχείο θα έχει υποστεί δοκιμή σε υδραυλική πίεση τουλάχιστον 600 psi και θα έχει στόμιο εξόδου του μέσου και στόμιο επαναπληρώσεως. Το στόμιο εξόδου θα κλείνει με δίσκο ο οποίος θα διαρρηγνύεται όταν η πίεση μέσα στο δοχείο υπερβεί μια τιμή και θα διοχετεύει την σκόνη προς τις σωληνώσεις. Η ξηρά σκόνη θα είναι κατάλληλη για φωτιές κατηγορίας BCE.
- δ. Δοχείο προωθητικού μέσου, διοξειδίου του άνθρακα ή αζώτου. Το δοχείο προωθητικού μέσου θα είναι δοκιμασμένο, ελεγμένο και μαρκαρισμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αρμοδίων οργανισμών της χώρας κατασκευής του. Η ποσότητα του προωθητικού μέσου θα είναι επαρκής για την λειτουργία του πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης. Το δοχείο προωθητικού μέσου θα έχει ηλεκτρική κεφαλή η οποία με κατάλληλη εντολή από τον τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης, ελευθερώνει το μέσο το οποίο μέσω σωληνώσεως διοχετεύεται στο δοχείο ξηράς σκόνης.
- ε. Δίκτυο σωληνώσεων ξηράς σκόνης από το δοχείο προς τον προστατευόμενο χώρο από το σύστημα. Στην αρχή της σωληνώσεως προς κάθε χώρο θα υπάρχει δίοδη ηλεκτρική βαλβίδα η οποία θα ανοίγει μέσω σήματος του τοπικού κέντρου πυρανίχνευσης, εάν η εντολή προέρχεται από τον αντίστοιχο χώρο. Οι σωληνώσεις θα είναι από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους κατά ISO "υπερβαρέως τύπου" πράσινη ετικέτα με βιδωτά εξαρτήματα. Το δίκτυο σωληνώσεων θα είναι λεπτομερώς υπολογισμένο από τον κατασκευαστή του συστήματος, σύμφωνα και με τις υποδείξεις του NFPA 17.
- στ. Τα ακροφύσια θα είναι ειδικού τύπου για τη χρήση που προορίζονται, με προστατευτικά καλύμματα της κεφαλής από λίπη κλπ. Ο αριθμός, η θέση και το μέγεθος των ακροφυσίων θα καθορισθεί από τον κατασκευαστή του συστήματος.

Το παραπάνω σύστημα πυροσβέσεως θα είναι οπωσδήποτε εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό του κράτους κατασκευής τους.

3.11. Λειτουργία αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης

Κάθε ένας από τους προστατευόμενους χώρους έχει ζεύγη ανιχνευτών.

Όταν ενεργοποιηθεί ένας από τους δύο, τότε δίδεται εντολή προσυναγερμού, ενεργοποιώντας την αντίστοιχη σειρήνα.

Όταν ενεργοποιηθεί και ο δεύτερος ανιχνευτής, τότε ενεργοποιείται το σύστημα κατάσβεσης, δηλαδή δίνονται εντολές στα εξής:

- Αναβοσβήνει φωτεινή λυχνία συναγερμού
- Σειρήνα συναγερμού
- Διακόπτη απελευθέρωσης κατασβεστικού υλικού

Υπάρχει επίσης κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης του κατασβεστικού υλικού, σε κάθε χώρο.

3.12. Σύστημα Πυρανίχνευσης

Το σύστημα πυρανίχνευσης θα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τους χώρους που υπάρχει σύστημα κατάσβεσης, με προσυναγερμό, εντολή κατάσβεσης κλπ.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα συνδέεται με την Πυροσβεστική Υπηρεσία της πόλης.

Για τον σκοπό αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- α. Τις σωληνώσεις και καλωδιώσεις
- β. Τον πίνακα πυρανίχνευσης
- γ. Τους ανιχνευτές ιονισμού-καπνού
- δ. Τους θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές
- ε. Τους φωτεινούς επαναλήπτες
- στ. Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) για χειροκίνητη σήμανση συναγερμού
- ζ. Σειρήνες συναγερμού
- η. Φωτεινούς ενδείκτες "ξηράς κόνεως"

Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου LiCY 2x1,5mm² εγκατεστημένα σε σωλήνες.

Για ορατές εγκαταστάσεις ή μέσα σε ψευδοροφές θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες και κουτιά διέλευσης καλωδίων ή διακλάδωσης.

Η εσωτερική διάμετρος του χαλυβδοσωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια της εξωτερικής διαμέτρου του καλωδίου. Οι σωληνώσεις εντός ψευδοροφών θα βαφούν με μια στρώση μινίου και μια ελαιοχρώματος, ενώ οι εκτός ψευδοροφών θα βαφούν με μια στρώση μινίου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Για εγκαταστάσεις χωνευτές σε σκυροδέματα θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες και κουτιά βαρέως τύπου.

3.13. Σύστημα Πυρανίχνευσης (Addressable)

Το σύστημα πυρανίχνευσης θα είναι διευθυνσιοδοτημένου τύπου.

Το σύστημα πυρανίχνευσης θα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τους χώρους που υπάρχει σύστημα κατάσβεσης με CO₂, με προσυναγερμό, εντολή κατάσβεσης κλπ.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα συνδέεται με την Πυροσβεστική Υπηρεσία της πόλης.

Για τον σκοπό αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- α. Τις σωληνώσεις και καλωδιώσεις
- β. Τον πίνακα πυρανίχνευσης
- γ. Τους ανιχνευτές ιονισμού-καπνού
- δ. Τους θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές
- ε. Τους φωτεινούς επαναλήπτες
- στ. Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) για χειροκίνητη σήμανση συναγερμού
- ζ. Σειρήνες συναγερμού
- η. Φωτεινούς ενδείκτες "ξηράς κόνεως"

3.14. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις Πυρανίχνευσης

Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου LiCY εγκατεστημένα σε σωλήνες.

Για ορατές εγκαταστάσεις ή μέσα σε ψευδοροφές θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες και κουτιά διέλευσης καλωδίων ή διακλάδωσης.

Η εσωτερική διάμετρος του χαλυβδοσωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια της εξωτερικής διαμέτρου του καλωδίου. Οι σωληνώσεις εντός ψευδοροφών θα βαφούν με μια στρώση μινίου και μια ελαιοχρώματος, ενώ οι εκτός ψευδοροφών θα βαφούν με μια στρώση μινίου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Για εγκαταστάσεις χωνευτές σε σκυροδέματα θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες και κουτιά βαρέως τύπου.

3.15. Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης

Μηχανικός σχεδιασμός

Ο κεντρικός πίνακας θα είναι εντός καταλλήλου κυτίου για επίτοιχη τοποθέτηση. Το πίσω μέρος του κυτίου και η πόρτα θα είναι από 0.060 ατσάλι με υποδομή για ηλεκτρικές συνδέσεις αγωγών στα πλάγια και στο πάνω μέρος. Θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να είναι εύκολη η τοποθέτηση του, συντήρησή του και μελλοντική επέκτασή του.

Χωρητικότητα συστήματος

Ο κεντρικός πίνακας θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες στην πλήρη του ανάπτυξη:

| | |
|--|-----|
| • Βρόγχοι ανίχνευσης | 1 |
| • Συνολικά προγραμματιζόμενα σημεία εισόδου/εξόδου | 198 |
| • Ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης | 99 |
| • Πλακέτες με διεύθυνση | 99 |
| • Προγραμματιζόμενα κυκλώματα ήχου | 2 |
| • Σύνολο πλακετών ελέγχων ή εντολών | 99 |

Κύκλωμα βρόγχου

Ενα κύκλωμα βρόγχου θα παρέχεται για την παρακολούθηση και έλεγχο ανιχνευτών και πλακετών. Το κύκλωμα αυτό θα περιλαμβάνει τον δικό του μικροεπεξεργαστή.

Το κύκλωμα βρόγχου θα επικοινωνεί και θα τροφοδοτεί όλες τις συσκευές του βρόγχου μέσω ενός απλού 2πολικού καλωδίου.

Για τύπου CLASS A συνδεσμολογία ο βρόγχος θα επιστρέφει στο κύκλωμα βρόγχου έτσι ώστε σε περίπτωση που κοπεί το καλώδιο, το σύστημα να λειτουργεί απρόσκοπτα.

Για τύπου CLASS B συνδεσμολογίας ο βρόγχος δεν θα επιστρέφει και θα μπορούν να γίνουν διακλαδώσεις. Το μήκος του βρόγχου θα μπορεί να είναι μέχρι 3km. Το μέγεθος του καλωδίου είναι από 2 x 0.8 έως 2 x 1.5 ανάλογα με την απόσταση.

Οι συσκευές ήχησης συναγερμού και στις άλλες συμβατικές συσκευές απαιτούν ξεχωριστή τροφοδοσία που θα παρέχεται από την κυρία μονάδα τροφοδοσίας στον κύριο πίνακα. Το κύκλωμα βρόγχου θα δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλους τους ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης και θα επεξεργάζεται τις πληροφορίες αυτές για να διαπιστώσει καταστάσεις κανονικές, συναγερμού ή βλάβης.

Οι αναλογικές πληροφορίες θα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για αυτόματο έλεγχο και προσδιορισμό των απαιτήσεων συντήρησης.

Το κύκλωμα βρόγχου θα επικοινωνεί με κάθε ανιχνευτή σημειακής αναγνώρισης και κάθε πλακέτα με διεύθυνση στον αντίστοιχο βρόγχο και θα επιβεβαιώνει την κανονική λειτουργία και κατάσταση.

Επικοινωνία με έως και 198 τέτοιες συσκευές θα γίνεται κάθε 6sec ή λιγότερο. Μέσος χρόνος ανίχνευσης συναγερμού θα είναι 3sec.

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Η κεντρική μονάδα (CPU) θα επικοινωνεί, θα παρακολουθεί και θα ελέγχει όλες τις άλλες πλακέτες του πίνακα. Μετακίνηση, αποσύνδεση ή βλάβη οποιασδήποτε πλακέτας του πίνακα θα ανιχνεύεται και θα αναφέρεται από την CPU.

Η κεντρική μονάδα θα περιλαμβάνει και θα εκτελεί όλα τα προγράμματα για την απαραίτητη επέμβαση σε περίπτωση ανίχνευσης πυρκαγιάς. Τέτοια προγράμματα είναι θα αποθηκευμένα στην μνήμη και δεν θα χάνονται ακόμα και στην περίπτωση διακοπής της κυρίας και εφεδρικής τροφοδοσίας.

Η κεντρική μονάδα θα περιλαμβάνει επίσης ρολόι αληθινού - χρόνου.

Διάταξη ηλεκτρολογίου χειρισμών και ελέγχων

Η διάταξη θα παρέχει όλα τα όργανα χειρισμών και ελέγχων που χρησιμοποιούνται από τον χρήστη και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό όλων των παραμέτρων του κεντρικού πίνακα.

Η διάταξη θα περιλαμβάνει και θα δείχνει πληροφορίες για όλους τους σημειακούς ανιχνευτές και πλακέτες με διεύθυνση.

Όλες αυτές οι πληροφορίες θα είναι συσσωρευμένες στην μνήμη.

Η διάταξη θα περιλαμβάνει οθόνη 80 χαρακτήρων και φωτεινές ενδείξεις LEDS για κύρια τροφοδοσία, φωτιά, προσυναγερμό, βλάβη πίνακα, ζώνες ανίχνευσης. Θα περιλαμβάνει πληκτρολόγιο με δυνατότητα να δίνει εντολές σε όλες τις λειτουργίες του συστήματος και εισαγωγής πληροφοριών. Το πληκτρολόγιο θα έχει την δυνατότητα εισαγωγής λέξεων "κλειδιών" για να μην είναι δυνατός ο προγραμματισμός ή χειρισμός από άτομο μη εξουσιοδοτημένο.

Τροφοδοτικό

Το τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλα τα περιφερειακά σημεία θα είναι ενσωματωμένο στον πίνακα ελέγχου. Θα περιέχει τροφοδοτικά για όλες τις ανάγκες του συστήματος καθώς επίσης και 3A, 24VDC για ηχητικές και οπτικές συσκευές. Όλα τα τροφοδοτικά είναι σύμφωνα με τις UL και NFPA απαιτήσεις.

Θερμίστορες, διακόπτες ή οποιαδήποτε άλλη προστασία από υψηλό ρεύμα περιλαμβάνονται σ' όλες τις εξόδους.

Το ρεύμα εξόδου θα είναι 220VAC 50HZ. Το τροφοδοτικό περιλαμβάνει ενσωματωμένο φορτιστή για χρήση με εσωτερικούς συσσωρευτές 23AH. Οι εξωτερικοί συσσωρευτές και φορτιστές θα μπορούν να συνδεθούν στο τροφοδοτικό.

3.16. Ανιχνευτής καπνού - ιονισμού σημειακής αναγνώρισης

Θα χρησιμοποιούν την αρχή του διπλού θαλάμου ιονισμού για την μέτρηση των προϊόντων της καύσης και θα στέλνουν στον πίνακα, κατόπιν εντολής του, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των προϊόντων της καύσης. Οι ανιχνευτές θα τοποθετούνται στην οροφή και θα φέρουν βάση στήριξης.

Συνδέονται με 2πολικό καλώδιο σ' ένα από τους βρόγχους του κεντρικού πίνακα. Οι ανιχνευτές χρησιμοποιούν την φωτοηλεκτρική αρχή για την μέτρηση πυκνότητας καπνού και στέλνουν στον πίνακα, κατόπιν εντολής του πίνακα, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος της πυκνότητας καπνού. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή και φέρουν βάση.

Έχουν την δυνατότητα ελέγχου τους κατά τον οποίο δημιουργούν κατάσταση συναγερμού και τον αναφέρουν στον κεντρικό πίνακα.

Ένας τέτοιος έλεγχος μπορεί να γίνει στον ίδιο τον ανιχνευτή ενεργοποιώντας έναν μαγνητικό διακόπτη ή μπορεί να γίνει κατόπιν εντολής του πίνακα.

Οι ανιχνευτές έχουν την δυνατότητα καθορισμού της διεύθυνσης τους χρησιμοποιώντας περιστροφικούς δεκαδικούς διακόπτες έχουν επίσης έναν εσωτερικό κωδικό αναγνώρισης, με τον οποίο μπορεί ο πίνακας να αναγνωρίσει τον τύπο του ανιχνευτή. Έχουν 2 φωτεινές ενδείξεις για συναγερμό και τάση. Σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας οι φωτεινές ενδείξεις αναβοσβήνουν για να δείξουν ότι ο ανιχνευτής λειτουργεί κανονικά και είναι σε κανονική επικοινωνία με τον πίνακα.

Ο πίνακας σταθεροποιεί και τις 2 φωτεινές ενδείξεις ώστε να ανάβουν συνεχώς, σε περίπτωση συναγερμού. Ο ανιχνευτής τέλος, έχει την δυνατότητα σύνδεσης φωτεινού απομακρυσμένου επαναλήπτη στην βάση του.

3.17. Ανιχνευτής θερμότητας σημειακής αναγνώρισης

Χρησιμοποιούν ένα ηλεκτρονικό αισθητήριο για την μέτρηση των θερμικών καταστάσεων που δημιουργούνται από την φωτιά και θα στέλουν στον πίνακα κατόπιν εντολής του, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των θερμικών μετρήσεων. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή και φέρουν βάση.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στο προηγούμενο κεφάλαιο περί ανιχνευτών ιονισμού - καπνού.

3.18. Κατευθυντικός Σταθμός αναγγελίας (Μπουτόν)

Ο κατευθυντικός σταθμός αναγγελίας θα συνδέεται με δύο καλώδια στον βρόγχο σήμανσης. Ο σταθμός αναγγελίας σε επικοινωνία με τον πίνακα θα στέλνει δεδομένα που αντιπροσωπεύουν την κατάσταση του χειροκίνητου διακόπτη.

Ο σταθμός αναγγελίας θα περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητας που ο πίνακας χρησιμοποιεί για να αναγνωρίσει τον τύπο της συσκευής.

Θα υπάρχει λυχνία LED η οποία θα αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και θα φανερώνει ότι ο σταθμός αναγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

Όταν έχει ανιχνευθεί συναγερμός από τον πίνακα τότε το LED ανάβει συνεχώς στο σταθμό αναγγελίας.

Ο σταθμός θα διαθέτει κλειδί επανένταξης που είναι το ίδιο με το κλειδί του πίνακα πυρανίχνευσης.

3.19. Ηχητική συσκευή ενδείξεων

Η σειρήνα θα είναι ηλεκτρονική, διτονική κατάλληλη για επίτοιχο τοποθέτηση.

| | |
|--------------------|--------------|
| Ακουστική ισχύς: | 100 DB |
| Ρεύμα κατανάλωσης: | 70mA |
| Τάση λειτουργίας: | 12 VDC |
| Διαστάσεις: | 6 x 7 x 5 cm |
| Χρώμα: | Ερυθρό |

3.20. Λειτουργία συστήματος

Ανίχνευση συναγερμού

Όταν μία κατάσταση συναγερμού πυρκαγιάς γίνει αντιληπτή από μία από τις συσκευές ανίχνευσης του συστήματος, οι ακόλουθες λειτουργίες θα γίνουν αμέσως:

Η φωτεινή ένδειξη συναγερμού του συστήματος αναβοσβήνει.

Μια τοπική συσκευή ήχησης συναγερμού μέσα στον πίνακα θα ενεργοποιηθεί.

Η οθόνη 80 χαρακτήρων θα δείξει όλες τις πληροφορίες τις σχετικές με τον συναγερμό και την θέση του.

Όλα τα αυτόματα προγράμματα τα σχετικά με το σημείο συναγερμού, θα λάβουν χώρα και οι αντίστοιχες συσκευές ενδείξεων και ηλεκτρονόμοι θα ενεργοποιηθούν.

Ανίχνευση βλάβης συστήματος

Όταν μια κατάσταση βλάβης του συστήματος γίνει αντιληπτή, οι ακόλουθες λειτουργίες λαμβάνουν χώρα αμέσως:

Η φωτεινή ένδειξη βλάβης συστήματος αναβοσβήνει. Μια τοπική συσκευή ήχησης συναγερμού μέσα στον πίνακα θα ενεργοποιηθεί.

Η οθόνη 80 χαρακτήρων δείχνει όλες τις πληροφορίες τις σχετικές με την κατάσταση βλάβης και την θέση της. Πάντως, μηνύματα συναγερμού που δεν έχουν αναγνωρισθεί έχουν προτεραιότητα έναντι μηνυμάτων βλάβης και εάν ένας τέτοιος συναγερμός πρέπει να φανεί την ίδια ώρα, το μήνυμα βλάβης δεν θα φανεί.

Λειτουργία Διακόπτη Ελέγχου

α. Διακόπτης Αναγνώρισης

Ενεργοποίηση του παραπάνω διακόπτη του κεντρικού πίνακα σε ανταπόκριση μιας κατάστασης νέας βλάβης ή συναγερμού θα σιωπήσει την σειρήνα του πίνακα και οι φωτεινές ενδείξεις συναγερμού ή βλάβης θα σταματήσουν να αναβοσβήνουν και θα παραμείνουν φωτισμένες σταθερά. Εάν επιπλέον καταστάσεις νέου συναγερμού ή βλάβης υπάρχουν στο σύστημα, ενεργοποίηση του διακόπτη αυτού θα προχωρήσει την ένδειξη στην οθόνη στον επόμενο συναγερμό ή βλάβη και δεν θα σταματήσει την σειρήνα ή τα LEDS που αναβοσβήνουν μέχρι όλες οι νέες καταστάσεις να αναγνωρισθούν.

β. Διακόπτης Σιώπησης Σήματος.

Ενεργοποίηση του διακόπτη αυτού επιτρέπει την επάνοδο στην θέση κανονικής λειτουργίας όλων των αντιστοιχών συσκευών ενδείξεων και ηλεκτρονόμων, μετά την κατάσταση συναγερμού. Η επιλογή για την σιώπηση ενδείξεων και ρελέ απ' αυτό τον διακόπτη είναι προγραμματιζόμενη.

γ. Διακόπτης Επαναφοράς Συστήματος.

Ενεργοποίηση του διακόπτη αυτού, θα επιτρέπει σ' όλες τις ηλεκτρονικά μανδλωμένες συσκευές ή ζώνες, καθώς επίσης και τις αντίστοιχες εξόδους και κυκλώματα, να επανέλθουν στην κατάσταση κανονικής λειτουργίας.

Εάν υπάρξουν καταστάσεις συναγερμού μετά την ενεργοποίηση του διακόπτη αυτού και την επαναφορά του συστήματος στην θέση κανονικής λειτουργίας, τότε το σύστημα θα επαναηχήσει τις καταστάσεις συναγερμού.

δ. Διακόπτης Ελέγχου Συστήματος.

Ενεργοποίηση του διακόπτη αυτού, θα ενεργοποιεί τον αυτόματο έλεγχο όλων των σημειακών ανιχνευτών του συστήματος. Ένας τέτοιος έλεγχος θα ενεργοποιήσει το ηλεκτρονικό κύκλωμα κάθε ανιχνευτή σαν να επρόκειτο για κατάσταση συναγερμού.

Μια αναφορά που συνοψίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου θα φανεί αυτόματα στον πίνακα.

ε. Διακόπτης Ελέγχου Ενδείξεων.

Ενεργοποίηση του διακόπτη αυτού θα ανάψει όλες τις φωτεινές ενδείξεις, την οθόνη και την τοπική σειρήνα και το σύστημα θα επιστρέψει στην προηγούμενη κατάσταση.

Προγραμματισμός

Το σύστημα θα μπορεί να προγραμματισθεί και να επεκταθεί, επί τόπου, χωρίς να χρειάζονται γι' αυτό ειδικά εργαλεία και χωρίς να απαιτείται η αντικατάσταση των κυκλωμάτων της μνήμης.

Ο προγραμματισμός θα γίνεται από το ενσωματωμένο πληκτρολόγιο χειρισμών του πίνακα.

Ο προγραμματισμός των λειτουργιών θα γίνεται με έναν ειδικό κωδικό κατά την τοποθέτηση του συστήματος που θα καθορίζεται. Ο κωδικός αυτός θα μπορεί να αλλάξει επί τόπου, ανά πάσα στιγμή, με έναν νέο.

Οι ακόλουθοι παράμετροι θα καθορίζονται για κάθε ένα από τα σημεία του συστήματος και θα παραμένουν σε μόνιμη μνήμη:

- Ταυτότητα του χρήστη με γραφή 20 χαρακτήρων
- Τύπος σημείου
- Προκαθορισμός λειτουργίας σημείου εν σχέσει με άλλα σημεία
- Επιλογή αυτοεπιτηρούμενων ζωνών
- Επιλογή "επαλήθευσης" ζωνών
- Επιλογή σιωπηλών ζωνών αναγγελίας συναγερμού.

4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

4.1. Αγωγοί - Καλώδια

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01: Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας.

4.2. Σωληνώσεις

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02: Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

4.3. Πλαστικά κανάλια καλωδίων

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06: Πλαστικά κανάλια καλωδίων.

4.4. Πίνακες διανομής ισχύος χαμηλής τάσης

Γενικά:

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά.

Πρότυπα:

Η κατασκευή του πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439-1.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

| | |
|--|----------------------------|
| Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n | (βλ. μονογραμμικά σχέδια) |
| Ονομαστική τάση λειτουργίας | 400 V (έως και 690 V) |
| Αριθμός Φάσεων | 3Ph +N +PE |
| Τάση μόνωσης U_i | 1000 V |
| Συχνότητα Λειτουργίας | 50 Hz |
| Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως | TN |
| Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec | Maximum 25 KA / 1s |

Κατασκευή:

- Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας (ηλεκτροστατική βαφή).
- Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στηρίξεις του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης

του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

- Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγόμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως).
- Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας που αναγράφεται στα μονογραμμικά σχέδια.
- βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού

- Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, έτσι ώστε να διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1.
- Οι ράγες και οι πλάτες στήριξης των μηχανισμών θα πρέπει να είναι αρκετά στιβαρές, να δέχονται το απαιτούμενο βάρος χωρίς να παραμορφώνονται και να αντέχουν σε ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία/χειρισμό των μηχανισμών ή τη μεταφορά του πίνακα.
- Όλοι οι μηχανισμοί στην πρόσοψη του πίνακα θα καλύπτονται με μεταλλικές μετώπες οι οποίες θα στηρίζονται με σταθερές βίδες που δεν πέφτουν.

Διανομή

- Για τη διανομή εντός του πίνακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση οι παρακάτω λύσεις:
 - κτένες γεφύρωσης μέχρι το πολύ 90 A
 - τυποποιημένοι διανομείς ράγας μέχρι το πολύ 250 A
 - ακροδέκτες πολλαπλών συνδέσεων για διακόπτες ισχύος μέχρι το πολύ 250 A
 - τυποποιημένοι διανομείς ισχύος μέχρι το πολύ 400 A
 - διάταξη χάλκινων ζυγών και μονωτικών στηριγμάτων για εντάσεις άνω των 63 A
- Για τις συνδέσεις μέχρι και 63 A μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364. Οι συνδέσεις άνω των 63 A θα πρέπει να γίνουν με μπάρα χαλκού ανάλογης διατομής.
- Οι τυποποιημένοι διανομείς ράγας θα πρέπει να έχουν τάση μόνωσης τουλάχιστον 500 V και αντοχή σε κρουστική τάση 8 kV. Για τους τυποποιημένους διανομείς ισχύος καθώς και για τα μονωτικά στηρίγματα χάλκινων ζυγών η τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000 V και η αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.
- Όλα τα μονωτικά μέρη των διατάξεων διανομής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό σε νήμα πυράκτωσης 960 °C κατά EN 60695-2.
- Οι χάλκινοι ζυγοί θα πρέπει να είναι ορθογωνικής διατομής, διάτρητοι (M6 έως M10) σε βήματα των 20 ή 25 mm ώστε να μπορούν εύκολα να γίνουν αγωγίμες συνδέσεις σε όλο το μήκος τους. Η διατομή και το πλήθος των ζυγών ανά φάση θα είναι υπολογισμένα για το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη που τους τροφοδοτεί.
- Κατά τον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους ζυγούς θα πρέπει απαραίτητα να ληφθεί υπόψη η διάταξη των ζυγών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα. Ο κατασκευαστής των χάλκινων ζυγών και των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να διαθέτει πίνακες επιλογής για τους ζυγούς και τα αντίστοιχα στηρίγματα, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

- Κατά τον υπολογισμό του απαιτούμενου πλήθους μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη το είδος του στηρίγματος και το μέγιστο αναμενόμενο πλάτος βραχυκυκλώματος ICC. Ο κατασκευαστής των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει για κάθε τύπο στηρίγματος να διαθέτει πίνακα επιλογής της ελάχιστης απόστασης μεταξύ στηριγμάτων ανάλογα με την τιμή του ICC, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.
- Όλες οι διατάξεις διανομής θα διαθέτουν σήμανση CE.

Όδευση και σύνδεση καλωδίων

- Για τη στήριξη και όδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης θα χρησιμοποιηθούν είτε πλαστικά κανάλια με ανοίγματα, είτε σχάρες και τραβέρσες σε συνδυασμό με δεματικά καλωδίων.
- Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και EN 50085-2-3. Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25 %. Η στήριξη των καναλιών θα πρέπει να γίνει με τρόπο που να εξασφαλίζει στιβαρότητα και ασφάλεια. Στο εσωτερικό του καναλιού δεν επιτρέπεται η παρουσία μεταλλικών μερών.
- Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των μηχανισμών κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα ξεχωρίζει από το χρώμα του καλωδίου.
- Όλες οι αναχωρήσεις διατομής μικρότερης των 4 mm², θα αναχωρούν από κλεμμοσειρά ελάχιστης διατομής 2.5 mm².
- Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Σήμανση

- Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου.
- Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια. Η ετικέτα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη των μηχανισμών προστατευμένη μέσα σε κατάλληλη θήκη. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων ακόμη και μετά από αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.
- Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση και αρίθμηση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών κυκλωμάτων με βάση τα μονογραμμικά σχέδια.
- Θα υπάρχει ανεξάρτητη αρίθμηση των κλεμμοσειρών των κυρίων κυκλωμάτων (220 V) από αυτή των κλεμμοσειρών των βοηθητικών κυκλωμάτων (12 V ή 24 V).

Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς:

- Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1:
 - Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
 - Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
 - Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
 - Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
 - Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
 - Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
 - Δοκιμή βαθμού προστασίας IP
- Συμπληρωματικά στις δοκιμές τύπου που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1 θα πρέπει οι υποπίνακες διανομής έως 160 A να πληρούν τις απαιτήσεις των ακόλουθων

δοκιμών κατασκευής που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-3 για τοποθέτηση πινάκων σε χώρους με μη εξειδικευμένους χρήστες:

- Δοκιμή μηχανικής αντοχής σύμφωνα με IEC 60068-2-63 και EN 50102
- Δοκιμή αντοχής σε διαβρωτικούς παράγοντες σύμφωνα με IEC 60068-2-11
- Δοκιμή αντοχής σε υγρασία σύμφωνα με IEC 60068-2-3
- Δοκιμή αντοχής των πλαστικών μερών σε υψηλές θερμοκρασίες
- Δοκιμή αντοχής σε πυρακτωμένο νήμα σύμφωνα με IEC 60695-2-1
- Δοκιμή μηχανικής αντοχής των συνδέσμων και συναρμολογούμενων μερών του πίνακα
- Επιπλέον θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:
 - Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
 - Έλεγχος ζυγών διανομής
 - Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
 - Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
 - Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης
- Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτοί πίνακες οι οποίοι δεν διαθέτουν κάποιο από τα παραπάνω πιστοποιητικά τύπου ή δεν έχουν διενεργηθεί όλες οι δοκιμές σειράς.

4.5. Εξαρτήματα πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης

4.5.1. Αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης τύπου W (μικροαυτόματος)

Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες χρησιμοποιούνται μικροαυτόματοι.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής έντασης 6A έως 25A.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641 και 0643, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V E.P., με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό.

Ένταση διακοπής τουλάχιστον 1,5KA, για τάση 380V E.P.

4.5.2. Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63A από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360, DIN 49515 και DIN 0635.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξης εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

Οι ασφάλειες άνω των 80A όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξης κατά VDE 0660 και DIN 43620.

4.5.3. Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται για την προστασία γενικά των ηλεκτρικών γραμμών των πινάκων σε βραχυκύκλωμα για τάση από 380V έως 1000V.

Οι ασφάλειες αυτές θα προσαρμόζονται στους ασφαλειαποζεύκτες φορτίου.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στην προδιαγραφή DIN 43653.

4.5.4. Ασφαλειαποζεύκτες φορτίου

Οι ασφαλειαποζεύκτες φορτίου θα είναι τριπολικοί και δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00....3 κατά DIN 43620.

Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF. Η διακοπή θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων.

Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.

Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3.

4.5.5. Ραγοδιακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60 A.

Θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους θα επιτυγχάνεται δια ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.

Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη.

Προς διάκριση αυτών θα υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

4.5.6. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (αέρα)

Γενικά-πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρα θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120).

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος αέρα θα διατίθενται για τα παραπάνω πρότυπα ανάλογα την ηλεκτρική εγκατάσταση.

Περιγραφή

Οι κύριες επαφές πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μη χρειάζονται συντήρηση υπό κανονικές συνθήκες χρήσης. Επιπλέον πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα ενδεικτικό που θα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού φθοράς χωρίς μετρήσεις ή ειδικά όργανα.

Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενες και εξοπλισμένες με μεταλλικά φίλτρα.

Η αποσύνδεση του αυτομάτου διακόπτη θα γίνεται χωρίς να χρειάζεται να ανοίγει την πόρτα του πίνακα. Οι τρεις πιθανές θέσεις (σύνδεση, αποσύνδεση, «test») θα αναγνωρίζονται ενδεικτικά.

Ο μηχανισμός κλειδώματος θα είναι τέτοιος έτσι ώστε να είναι αδύνατο το άνοιγμα της πόρτας εφόσον ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση «σύνδεσης». Θα υπάρχουν μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Θα υπάρχει ένας μηχανισμός ασφάλειας που θα εμποδίζει τη σύνδεση κινητού μέρους στον διακόπτη μεγαλύτερης ονομαστικής έντασης από αυτήν του σταθερού μέρους.

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να τοποθετούνται πάνω στο διακόπτη συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου με μοτέρ τηλεχειρισμού χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι).

Τα βοηθητικά εξαρτήματα θα προσαρμόζονται σε ένα τμήμα του διακόπτη στο οποίο κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας κανένα μεταλλικό μέρος δεν θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κύκλωμα ισχύος. Όλες οι συνδέσεις θα είναι δυνατό να γίνονται από την πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη αέρα.

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

| | |
|------------------------------------|---|
| ‘ON’ (οι επαφές ισχύος κλειστές) | ελατήρια φορτισμένα. |
| ‘ON’ (οι επαφές ισχύος κλειστές) | ελατήρια αποφορτισμένα . |
| ‘OFF’ (οι επαφές ισχύος ανοικτές) | ελατήρια φορτισμένα - διακόπτη έτοιμος να κλείσει |

| | |
|------------------------------------|---|
| ‘OFF’ (οι επαφές ισχύος ανοικτές) | ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης μη έτοιμος. |
| ‘OFF’ (οι επαφές ισχύος ανοικτές) | ελατήρια αποφορτισμένα. |

Προστασία/Μονάδα ελέγχου

Η μονάδα θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων.

Η μονάδα έλεγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms).

Θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης:

Το κύκλωμα ελέγχου θα βελτιστοποιεί την προστασία του εξοπλισμού ή των αγωγών στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη, χρησιμοποιώντας θερμική ολοκλήρωση για αποθήκευση στη μνήμη των αυξήσεων της θερμοκρασίας. Θα είναι δυνατόν να απενεργοποιήσουμε την παραπάνω λειτουργία.

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να πληροί τα ακόλουθα:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης με χρονική καθυστέρηση.

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

Μετρήσεις

Ένα αμπερόμετρο με ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση.

Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσης.

Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά το άνοιγμα του διακόπτη.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει τις τιμές της τάσης, ισχύος και ενέργειας.

Οι παραπάνω ενδείξεις θα εμφανίζονται στην οθόνη και θα ανανεώνονται ανά δευτερόλεπτο. Οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές θα αποθηκεύονται στη μνήμη.

Ακρίβεια Ενδείξεων:

- Ενέργεια (KWh) :2,5 %
- Ισχύς (KW) :2,5 %
- Φαινόμενη Ισχύς (KVA) :2,5 %
- Άεργος Ισχύς (KVAR) :2,5%

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει:

- Το πλάτος και το εύρος των αρμονικών συνιστωσών τάσης και ρεύματος μέχρι 50 ης τάξης.
- Τα θεμελιώδη μεγέθη της τάσης, ρεύματος, ενεργούς - άεργους - φαινόμενης ισχύος.
- Τη συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) τάσης και ρεύματος.

Ο διακόπτης θα φέρει βοηθητικές επαφές 220V – 10A για μεταβίβαση στοιχείων στο κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου (BMS).

4.5.7. Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρα

Οι διακόπτες αέρα θα είναι τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκράτησης, διατάξεις προστασίας από υπερφόρτιση, τάσης λειτουργίας 24V έως 660V EP σύμφωνα προς VDE 0660, IEC 947, DIN EN 50002, DIN 46199, θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα, ονομαστικής έντασης 25A έως 100A και τουλάχιστον 8.000.000 χειρισμούς.

Τα πηνία συγκράτησης θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητο κύκλωμα Χ.Τ.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρα θα είναι δύο ειδών:

- Για την απ' ευθείας ζεύξη του κινητήρα στο δίκτυο
- Για την εκκίνηση μέσω διακόπτη «αστέρα-τριγώνου», ώστε να περιορισθεί το ρεύμα εκκίνησης.

4.5.8. Ηλεκτρονόμοι με πηνίο ελλείψεως τάσης

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατασκευασμένοι όπως οι αυτόματοι διακόπτες αέρα, πλην όμως θα έχουν μόνο πηνίο συγκράτησης και καμία άλλη προστασία.

4.5.9. Διακόπτες διαρροής

Διακόπτης διαρροής με ρεύμα διαρροής από 0,03 έως 25A

Γενικά:

- Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 755 ή αντίστοιχα πρότυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141).
- Τα ρελέ θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία αφόπλιση λόγω οδευόντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.
- Τα ρελέ θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου (μηχανικού τύπου δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά).
- Τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες: θα πρέπει να είναι τύπου A (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

Λειτουργία:

- Κάθε ρελέ θα μπορεί να δεχτεί ένα ευρύ φάσμα τάσεων τροφοδοσίας από 48 V έως 240 V για εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) και 48 V έως 300V για συνεχές ρεύμα (DC).
- Τα ρελέ θα πρέπει να ρυθμίζονται σε διακριτά βήματα για ρυθμίσεις ευαισθησίας και χρονικής καθυστέρησης (δεν θα επιτρέπεται συνεχής ρύθμιση). Τα βήματα ρύθμισης θα μπορεί να είναι πλήρως επιλέξιμα.
- Η ευαισθησία από 0.03 έως 25A, θα πρέπει να ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.
- Η χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα πρέπει να ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.

Κατασκευή:

- Το μέγεθος των ρελέ θα πρέπει να είναι μικρό (πλάτους 72 mm το μέγιστο).
- Τα ρελέ θα μπορούν να στηρίζονται σε συμμετρικές ράγες DIN, οριζόντια ή κάθετα.

- Οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα πρέπει να είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο από 30 έως 200 mm.
- Οι μικρότερων διαστάσεων μετασχηματιστές έντασης (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελέ.

Ασφάλεια:

Τα ρελέ θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με μία μεταγωγική επαφή εξόδου.

Διακόπτης διαρροής με ρεύμα διαρροής από 0,03 έως 250A

Γενικά:

- Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 755 ή αντίστοιχα πρότυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141).
- Τα ρελέ θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία αφόπλιση λόγω οδευόντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.
- Τα ρελέ θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου (μηχανικού τύπου δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά).
- Τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες. Θα πρέπει να είναι τύπου A (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

Λειτουργία:

- Οι διαφορετικές εντάσεις ρευμάτων διαρροής σε μία συγκεκριμένη γκάμα ρελέ, θα ισχύουν χωρίς να είναι αναγκαία η αλλαγή του τύπου του μετασχηματιστή έντασης.
- Τα ρελέ θα πρέπει να ρυθμίζονται σε διακριτά βήματα για ρυθμίσεις ευαισθησίας και χρονικής καθυστέρησης (δεν θα επιτρέπεται συνεχής ρύθμιση). Τα βήματα ρύθμισης θα μπορεί να είναι πλήρως επιλέξιμα.
- Η ευαισθησία από 0.03 έως 250 A, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.
- Η χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.
- Τα ρελέ θα διαθέτουν προειδοποιητική ρύθμιση, καθορισμένη στο μισό της ρύθμισης του alarm.

Κατασκευή:

- Το μέγεθος των ρελέ θα είναι μικρό (πλάτους 72 mm το μέγιστο).
- Τα ρελέ θα μπορούν να στηρίζονται σε συμμετρικές ράγες DIN, οριζόντια ή κάθετα.
- Οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο 30 έως 300 mm. Επιπλέον θα πρέπει να είναι διαθέσιμος και ανοικτός τοροειδής μετασχηματιστής.
- Οι μικρότερων διαστάσεων μετασχηματιστές εντάσεων (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελέ.

Ασφάλεια:

Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με:

- Μία μεταγωγική επαφή σφάλματος χωρίς συγκράτηση, για την προειδοποιητική ρύθμιση.
- Μία μεταγωγική επαφή κανονικής λειτουργίας, με ή χωρίς συγκράτηση, για την ρύθμιση alarm.

Θα πρέπει να παρέχεται έλεγχος της συνέχειας του κυκλώματος, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν υπάρχει πρόβλημα στο σημείο σύνδεσης του μετασχηματιστή έντασης με το ρελέ.

Τα ρελέ θα πρέπει να εφοδιασμένα με τοπικά ενδεικτικά LED:
πράσινο= τροφοδοσία, κόκκινο =προειδοποιητικό, κόκκινο=alarm.

4.5.10. Τηλεδιακόπτες χειρισμού φώτων (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για τον χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό θα χρησιμοποιούνται τηλεδιακόπτες ονομαστικής έντασης 16Α μονοπολικό ή διπολικό, τάσης χειρισμού 220V AC, 50Hz.

Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται σε ζεύξεις και αποζεύξεις, όπως καθορίζεται πιο κάτω:

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75.000
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40.000
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε 30.000

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκαταστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά DIN 46277 όπως και οι μικροαυτόματοι.

Οι τηλεδιακόπτες θα φέρουν επιπρόσθετα 2 βοηθητικές επαφές ελεύθερες τάσης, για τη μεταβίβαση εντολών από και προς το σύστημα κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.

4.5.11. Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3 για τάση δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου.

Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C, η συχνότητα 50HZ.

Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδο τους για 5% της ονομαστικής τάσης.

4.5.12. Διπλό κουμπί (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα τάσης λειτουργίας επαφών 380V, και ονομαστικής έντασης 6A.

Το κουμπί θα είναι σύμφωνο προς τις προδιαγραφές IEC 947, VDE 0113, DIN 43602.

4.5.13. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι ασφάλειες μινιόν τύπου τηκτού.

4.5.14. Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22mm.

Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιθαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2W.

Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

| | | |
|-----------------|--|---|
| ΚΟΚΚΙΝΟ | Κατάσταση όχι κανονική | Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος |
| ΚΙΤΡΙΝΟ | Προσοχή-Προειδοποίηση | Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λ.π.) |
| ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ | Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία | Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία |
| ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ | Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία | Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής |
| ΜΠΛΕ | Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις | |

Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας: -20° έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V: Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα: 2A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση: Τουλάχιστον 5.000 ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας: IP65 DIN 40050 (IEC 144).

4.5.15. Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα.

Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

4.5.16. Ηλεκτρονόμοι χρονικής καθυστέρησης

Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC.

Σε λειτουργία AC θα είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους.

Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.

Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θα πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Ονομαστική τάση μόνωσης:
- Για λειτουργία σε AC: 500 V
- Για λειτουργία σε DC: 250 V
- Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής: τουλάχιστον 20 A.
- Ονομαστική ένταση: τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.
- Διάρκεια ζωής: Με σύγχρονο κινητήρα _ 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί _ 10 X 10⁶ χειρισμούς.
- Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR): με σύγχρονο κινητήρα: 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί: 100%.
- Ακρίβεια επανάληψης: Με σύγχρονο κινητήρα: _ □0,5 SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί: _ □1%.
- Χρόνος αποκατάστασης: Με σύγχρονο κινητήρα _ 100 MS.
- Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί: _ 60 MS.

4.5.17. Αυτόματος διακόπτης (προστασίας διανομής)

Θα είναι κατασκευασμένος κατά VDE 0660, IEC947 και κατάλληλος για τοποθέτηση σε μεταλλικό πίνακα.

Θα έχει αυτόματη απόζευξη και χειροκίνητη ζεύξη με χειρισμό από την όψη του πίνακα.

Θα φέρει τρεις ηλεκτρονόμους με θερμικό υπερέντασης και πηνίο έλλειψης τάσης.

Αμφότεροι θα είναι εφοδιασμένοι με μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης στην απόζευξη από υπερένταση και από έλλειψη ή πτώση τάσης. Θα φέρει επίσης τρία (3) ηλεκτρομα-

γνητικά πηνία προστασίας από βραχυκύκλωμα με ρύθμιση σε ένταση (9-10) φορές το ονομαστικό ρεύμα.

Οι διακόπτες θα είναι αέρος και οι κύριες επαφές θα βρίσκονται σε θαλάμους σβέσης τόξου από πυρίμαχο υλικό.

Οι διακόπτες θα είναι τριφασικοί, 500V, 50Hz με ισχύ απόζευξης έως 50KA στα 38V ανάλογα με το μέγεθος και με διάρκεια ζωής 2X104 ζεύξεις.

4.5.18. Ηλεκτρικά όργανα μέτρησης

Αμπερόμετρο-Βολτόμετρο

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60Hz με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.

Κλάση: 1,5

Έδραση: μέσω ημιαξόνων

Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1VA βολτόμετρα 1 έως 5VA

Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης αμπερόμετρα 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10min

Βολτόμετρα: 2πλή επί 1min.

Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

Βατόμετρο

Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45 - 65Hz, διαστάσεων 96X96.

Ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 10VA έντασης 1.5VA

Περιοχή μέτρησης: 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος

Σύνδεση : σε 380/220V και 3 Μ/Σ 5/A.

Συνημιτονόμετρο (cosφ)

Είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60Hz.

Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

Έδραση: μέσω ημιαξόνων χωρίς ελατήρια

Τοποθέτηση: κάθετη

Ιδιοκατανάλωση: πηνίο τάσης 1VA σε 100V

πηνίο έντασης 3VA σε 5A και 0.8VA σε 1A

Συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 Μ/Σ /5A

Συχνόμετρο

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96X96.

Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα.

Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και θα διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και θα πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.

Ονομαστική συχνότητα: 50 Hz

Ανοχή ένδειξης: $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής

Ιδιοκατανάλωση: 1 - 3VA

Επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

Μετασχηματιστές έντασης

Οι μετασχηματιστές έντασης θα χρησιμοποιηθούν κατά τις μετρήσεις έντασης εναλλασσομένου ρεύματος κυρίως πάνω από 5A και θα είναι σύμφωνοι προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή έντασης θα είναι:

- Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής έντασης 5A
- Η μόνωση θα είναι ξερή για εσωτερικό χώρο σύμφωνα προς VDE 410
- Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50Hz
- Η τάση λειτουργίας έως 600V
- Η τάση δοκιμής 3KV
- Ο συντελεστής υπέρέντασης M5 (-1,5% συνολικό σφάλμα σε 5 X IN).
- (Σημ.: IN= ονομαστική ένταση)
- Αντοχή βραχυκλώματος I θερμική ένταση I_{th}=60 IN
- Δυναμική ένταση I_{dgn}=150 IN
- Συνεχής υπερφόρτιση: 20%
- Κρουστική υπερφόρτιση: 60 IN (για 1 sec)

4.5.19. Χρωματισμοί μπουτόν-ενδεικτικών λυχνιών

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλ.

| | | |
|-----------------|---|-----------------------------|
| ΚΟΚΚΙΝΟ | : | κίνδυνος |
| ΚΙΤΡΙΝΟ | : | προειδοποίηση |
| ΠΡΑΣΙΝΟ Ή ΑΣΠΡΟ | : | ασφαλής λειτουργία |
| ΔΙΑΦΑΝΕΣ | : | θέση λειτουργίας |
| ΑΣΠΡΟ | : | ουδέτερο, γενική πληροφορία |
| ΜΠΛΕ | : | ειδική πληροφορία |

4.5.20. Μπουτόν τηλεχειρισμού

Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm.

Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.

Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα:

| | | |
|-----------------|---|--|
| ΚΟΚΚΙΝΟ | STOP STOP ανάγκης | Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη). |
| ΠΡΑΣΙΝΟ | Ξεκίνημα START (Προετοιμασία) | Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής. |
| ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ | Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.) | Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching) |
| ΚΙΤΡΙΝΟ | Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου | |
| ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ | Άλλες λειτουργίες εκτός από τις παραπάνω | |

Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στα αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".

Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής: 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας: -20° C έως +40° C.

- Ονομαστική τάση μόνωσης: 500VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα: 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών:
- Για 50VA τουλάχιστον 10 x 10⁶ χειρισμοί
- Για 100VA τουλάχιστον 8 x 10⁶ χειρισμοί
- Για 250VA τουλάχιστον 3 x 10⁶ χειρισμοί
- Για 750VA τουλάχιστον 1.2 x 10⁶ χειρισμοί
- Για 1500VA τουλάχιστον 0.3 X 10⁶ χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών: τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου: IP54 (ή IP65), DIN 40050/IEC 144.

4.5.21. Θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξεση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξεση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από:

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- Τάση μόνωσης: τουλάχιστον 500V, AC
- Κλάση μόνωσης: C/VDE 0110
- Περιοχή και κλίμακα ρύθμισης: να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 40° C

Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόξεση του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με:

- Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.
- Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.
- Μπουτόν επαναφοράς.
- Μοχλό δοκιμής.

Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης 11:12 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόξευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

4.5.22. Αυτόματι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Γενικά – Πρότυπα:

Οι αυτόματι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2) και θα έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις

- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
- Ονομαστική τάση μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)

Θα είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λ.π.

Οι αυτόματι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια απόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση "κλειστός" (ON).

Οι αυτόματι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Περιγραφή:

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ενεργοποιούνται με μία μπαρέτα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

Για την εξασφάλιση της ικανότητας απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27 θα πρέπει ο μηχανισμός λειτουργίας να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέτα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές στη θέση OFF (O), η μπαρέτα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης

Η απόζευξη πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης "rush to trip", στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης θα πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή:

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Τα χαρακτηριστικά αυτά επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυ-

κύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό είναι ανεξάρτητο από τη θερμομαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων θα είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Λειτουργία:

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται):

Θερμομαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχύκλωσης)

Ηλεκτρονική προστασία

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250A θα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά ηλεκτρονική προστασία.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125οC.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και να είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαιάς επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A):

Έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- Σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A

- Ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- Πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (για διακόπτες $\geq 250A$):

Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT):
- ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST):
- ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,
- η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,
- Στιγμιαία προστασία
- η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)
- Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος-προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Οι ακόλουθες λειτουργίες επιτήρησης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:

- Ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του I_r
- πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση ή μεγαλύτερη από 400 A):

Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Προστασία μακρού χρόνου:
- ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα $1,2I_r$ και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα $1,05I_r$,
- Προστασία βραχέως χρόνου:
- ρύθμιση I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r
- χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I_{2t} .
- Στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη.
- οι τετραπολικές συσκευές πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδετέρου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),

Μνήμη θερμικής καταπόνησης σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου:

Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου πρέπει να είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβήνει για 105%).

4.5.23. Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας έως 125A

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35mm 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).

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται, οι επαφές να παραμείνουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπεφόρτισης, πρέπει να είναι τύπου «αυτομάτου επανοπλισμού».

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολύ –πολικό-μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB) πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου «γλώσσας» (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

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

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Πρέπει να είναι δυνατή η επιόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης

(alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

Επιλογή καμπύλης για μικροαυτόματο διακόπτη (κατά IEC 898):

| Καμπύλη | Χαρακτηρισμός ρύθμισης | Εφαρμογή |
|---------|------------------------|---|
| B | Low setting | Πηγές που παράγουν χαμηλά επίπεδα βραχυκυκλώματος (π.χ. γεννήτριες) Μεγάλα μήκη καλωδίων |
| C | Standard setting | - Προστασία κυκλωμάτων και δικτύων (γε-νική χρήση) |
| D ή K | High setting | - Προστασία κυκλωμάτων που έχουν μεγάλο ρεύμα εκκίνησης (π.χ. κινητήρες, μετασχηματιστές) |
| MA | Type MA | - Προστασία κινητήρων σε συνδυασμό με επαφές (επαφές με θερμική προστασία) |

4.5.24. Διακόπτης ασφαλείας

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.

Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
- Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
- Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξηθεί όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

4.5.25. Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V/50Hz/10A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος.

Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας.

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

4.5.26. Μετασχηματιστής τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα παρακάτω:

| | |
|-------------------------|---|
| Κανονισμοί | VDE 0550 T3 |
| Τάση πρωτεύοντος | 380 V 50 Hz |
| Τάση δευτερεύοντος | 220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια |
| Ονομαστική ισχύς | αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50% |
| Θερμοκρασία λειτουργίας | 80°C |
| Στάθμη θορύβου | 30 db |
| Τάση δοκιμής | 2,5 KV |

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

4.5.27. Μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης θα είναι ηλεκτρονικοί 220V/12V και 220V/42V, αναλόγου ισχύος σύμφωνα με την ισχύ των φωτιστικών σωμάτων που τροφοδοτούν.

4.6. Αυτόματη συστοιχία πυκνωτών

Γενικά:

Η αυτόματη συστοιχία πυκνωτών θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60439.1 – CEI 439.1 – UL 810 – CSA – C22.2.

Η ονομαστική ισχύς της συστοιχίας θα είναι τουλάχιστον 75KVAR 400V/50Hz.

Η συνολική τιμή των KVAR της συστοιχίας πυκνωτών είναι προσεγγιστική.

Το ακριβές μέγεθος της συστοιχίας πυκνωτών θα καθοριστεί μετά από μετρήσεις και θα πρέπει να εξασφαλίζει διορθωμένο συντελεστή ισχύος όλης της ηλεκτρικής εγκατάστασης όχι μικρότερο από 0,95.

Περιγραφή:

Οι μονάδες πυκνωτών θα είναι τοποθετημένες σε αυτόνομο (ξεχωριστό) χαλύβδινο κιβώτιο για στήριξη στο δάπεδο, με δυνατότητα προσέγγισης από την πρόσοψη και επαρκή αερισμό.

Κάθε πυκνωτής θα περιλαμβάνει ρελέ ισχύος, ειδικό για πυκνωτές και ασφάλειες HRC. Ο εξοπλισμός θα συνδέεται στο ζυγό ισχύος του ΓΠΧΤ.

Η μεταγωγή σε κάθε βαθμίδα θα πρέπει να ρυθμίζεται αυτόματα, έως ότου επιτευχθεί ο επιθυμητός συντελεστής ισχύος. Ο ρυθμιστής συντελεστή ισχύος θα πρέπει να δείχνει μόνιμα την τιμή του $\cos\phi$.

Ρυθμιστής αέργου ισχύος:

Ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής αέργου ισχύος και επιτηρητής δικτύου, ενδεικτικού τύπου ABB RVT ή ισοδύναμοι της αυτής αξίας, θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ψηφιακή τεχνολογία (ελεγχόμενος από μικροϋπολογιστή)
- Προγραμματιζόμενος αριθμός βημάτων: από 1 έως 5
- Δυνατότητα απόρριψης βημάτων που πλεονάζουν
- Ψηφιακή ένδειξη συνφ
- Δυνατότητα μέτρησης (KW, KVAR, KVA, V, A, Hz. συνφ, αρμονικών δικτύου)
- Δυνατότητα προγραμματισμού ανώτατου ορίου (alarm) για τα παραπάνω μεγέθη
- Δυνατότητα προγραμματισμού για λειτουργία σε γρήγορα μεταβαλλόμενα φορτία
- Οπτική ένδειξη αριθμού ενεργοποιημένων πυκνωτών
- Σήμανση σφάλματος
- Δυνατότητα κυκλικού ή γραμμικού προγραμματισμού
- Αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία
- Διαθέτει ηλεκτρονόμο έλλειψης τάσης
- Ρύθμιση χρόνου βημάτων πυκνωτών από 1 έως 99 sec
- Αυτόματη προσαρμογή ευαισθησίας c/k
- Η λειτουργία του δεν επηρεάζεται από τη σωστή ή μη λήψη ρεύματος (k, l) και τάσης (L2, L3)
- Διάστασης 144 X 144 X 80mm

Πυκνωτές

Οι πυκνωτές Χ.Τ. θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ονομαστική τάση 450V/50HZ
- κατάλληλη χωρητικότητα ανά φάση, ανάλογα με την άεργη ισχύ τους
- ξηρού τύπου, χωρίς κίνδυνο διαρροών και μόλυνσης
- αυτοθεραπευόμενοι με μεγάλη διάρκεια ζωής

- χαμηλές απώλειες, λιγότερες από 0,5W/KVAR, συμπεριλαμβανομένων και των απωλειών των αντιστάσεων εκφόρτισης.
- ανθεκτικό σύστημα στήριξης ακροδεκτών
- μικρό βάρος και ελαχιστοποιημένες διαστάσεις
- δεν θα υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς λόγω:
 - απουσίας ελεύθερων υγρών
 - χρήσης στερεού άκαυστου μονωτικού υλικού πλήρωσης
 - ανεξάρτητης θερμικής ασφάλισης κάθε στοιχείου πυκνωτού
 - ανεξάρτητης διάταξης προστασίας από υπερπίεση σε κάθε στοιχείο πυκνωτού
- θα καλύπτουν τις απαιτήσεις των παρακάτω STANDARDS:
 - IEC 831-192, UL 810, VDE 0560-4, CSA C155,
 - BS1650, NFCS4-100

4.7. Φωτιστικά σώματα φθορισμού στεγανά

Τα στεγανά φωτιστικά για λαμπτήρες φθορισμού T5, θα είναι βαθμού προστασίας IP65.

Θα έχουν σώμα από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, διαμορφωμένο με μέθοδο injection, χρώματος γκρι (RAL 7035).

Το υλικό στεγανοποίησης θα είναι οικολογικό, με μεγάλη διάρκεια ζωής.

Το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, σταθεροποιημένο στην ακτινοβολία UV, διαφανές μορφομένο με μέθοδο injection, με επιφάνεια λεία εξωτερικά και πρισματική εσωτερικά.

Ο ανταυγαστήρας - βάση των οργάνων έναυσης θα είναι κατασκευασμένος από ατσάλι γαλβανισμένο εν θερμώ, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό, στερεωμένο στο σώμα του φωτιστικού με κλιπς.

Τα κλιπς θα είναι κατασκευασμένα από polycarbonate και θα είναι προσαρμοσμένα στο σώμα του φωτιστικού, για τη στερέωση του καλύμματος.

Τα στοιχεία στήριξης στην οροφή θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι.

Η συνδεσμολογία θα είναι για λειτουργία στα 230V-50/60Hz με ηλεκτρονικό ballast απλό ή dimmable (λαμπτήρες T5), σύμφωνα με την οδηγία 94/9/CE (ATEX), group II, κατηγορία 3D, ζώνη 22.

Ενδεικτικός τύπος PETRIDIS 3F LINDA.

4.8. Φωτιστικά σώματα φθορισμού οροφής με περσίδες

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για λαμπτήρες φθορισμού T5.

Το σώμα θα είναι πολυγωνικής μορφής από ατσάλι, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό.

Η οθόνη θα είναι με εγκάρσιες παραβολικές περσίδες και διαμήκη στοιχεία (ανταυγαστήρες) διπλής παραβολικότητας.

Στα φωτιστικά δύο λαμπτήρων, οι οθόνες δεν θα διαθέτουν διαμήκες κεντρικό στοιχείο V.

Η συνδεσμολογία θα είναι για λειτουργία στα 230V-50/60Hz με ηλεκτρονικό ballast (λαμπτήρες T5), σύμφωνα με την οδηγία 94/9/CE (ATEX), group II, κατηγορία 3D, ζώνη 22.

Ενδεικτικός τύπος PETRIDIS PRISMA 3M.

4.9. Αυτόνομο φωτιστικό σώμα εξόδου κινδύνου

Τα αυτόνομα φωτιστικά σήμανσης εξόδων διαφυγής και φωτισμούς ασφαλείας θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένα μέσα τους ξηρά μπαταρία Ni-CD ικανής χωρητικότητας ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του φωτιστικού σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος για 1,5 ώρα, ηλεκτρονική διάταξη φόρτισης για την επαναφόρτιση της μπαταρίας μετά την επάνοδο του ρεύματος με επιτηρητή για την αποφυγή πλήρους εκφόρτισης της μπαταρίας, ηλεκτρονικό διακόπτη συνδέσεως και αποσυνδέσεως της μπαταρίας με την διακοπή και την επαναφορά του ρεύματος και μία λυχνία φθορισμού 6W συνεχούς λειτουργίας, η οποία τροφοδοτείται από το δίκτυο όταν υπάρχει τάση, όταν δεν κοπεί το ρεύμα, από τις μπαταρίες.

Τα φωτιστικά θα φέρουν βάση αλουμινίου ή πλαστικού και ακρυλικό κάλυμμα επί του οποίου θα υπάρχουν οι κατάλληλες ενδείξεις όπως καθορίζονται στη μελέτη σήμανσης με σχετική ένδειξη της ακολουθητέας πορείας για όσα από αυτά χρησιμοποιούνται για σήμανση των οδεύσεων διαφυγής.

Το φωτιστικό θα έχει ενσωματωμένη ηλεκτρονική πλακέτα διά μέσου της οποίας θα γίνεται ο έλεγχος του φωτιστικού.

Ο βαθμός προστασίας του φωτιστικού θα είναι IP40 ÷ IP65 ανάλογα με τον χώρο που τοποθετείται.

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς:

- ΟΔΗΓΙΕΣ CEE 73/23 και CEE 89/336.
- EN60598-2.22 φωτιστικά μέρος 1 και 2.
- EN 61000-3-2 (1995) ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- EN55015 (1996) όρια και μέθοδοι μέτρησης των χαρακτηριστικών της ενόχλησης από ραδιοκύματα παραγόμενης από συσκευές φωτισμού.
- EN55022 (1998) όρια και μέθοδοι μέτρησης των χαρακτηριστικών της ενόχλησης από ραδιοκύματα παραγόμενης από συσκευές για την τεχνολογία της πληροφορικής.

4.10. Αισθητήρας έντασης φωτισμού

Ο αισθητήρας έντασης φωτισμού θα είναι κατάλληλος για την οδήγηση μέχρι και 20 ηλεκτρονικών dimmable ballast.

Θα παράγει μεταβαλλόμενη τάση 1-10V, ανάλογα με την στάθμη φωτισμού που θα ανιχνεύει, χωρίς την ανάγκη εξωτερικής τροφοδοσίας.

Θα είναι κατάλληλος για την απευθείας στερέωσή του σε λαμπτήρα φθορισμού T5 και η καλυπτόμενη επιφάνεια θα είναι Φ7m.

Ενδεικτικός τύπος DISANO A1- 986590-00.

4.11. Αισθητήρας παρουσίας

Ο αισθητήρας παρουσίας θα λειτουργεί με τεχνολογία παθητικών υπέρυθρων ακτίνων (PIR), όπου η ανίχνευση θα γίνεται μέσω της εκλυόμενης θερμότητας από την κίνηση των παρευρισκομένων, θα είναι κατάλληλος για εμφανή εγκατάσταση στην οροφή και για λειτουργία σε τάση 230V.

Ο χρόνος καθυστέρησης θα είναι προρυθμισμένος στο εργοστάσιο κατασκευής στα 15 min, με δυνατότητα τροποποίησης.

Η λειτουργία θα είναι ON/OFF, ο βαθμός προστασίας θα είναι IP20 και η εμβέλεια θα είναι Φ8m.

Η μέγιστη ισχύς των ελεγχόμενων φωτιστικών από έναν ανιχνευτή, θα είναι 100VA για φωτιστικά φθορισμού με ηλεκτρονικά ballast.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Ενδεικτικός τύπος LEGRAND 0 488 03.

4.12. Διακόπτες – Ρευματοδότες

4.12.1. Διακόπτες

Τα υλικά των διακοπών θα είναι σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 61058, ΕΛΟΤ EN 557, ΕΛΟΤ EN 50075, ΕΛΟΤ EN 60309, τον ΕΛΟΤ HD 384 και τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380V/220V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Οι κοινοί διακόπτες φωτισμού πλήκτρου θα είναι κατά DIN 42200, 10A/250V.

Τα στεγανά υλικά θα είναι κλάσης IP44, IP55 και μηχανικής αντοχής IK07.

Οι βιομηχανικού τύπου διακόπτες θα είναι μεταλλικοί, στεγανοί IP55 και θα εγκατασταθούν σε χώρους μηχανοστασίων, garage κλπ.

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι διμερείς. Χωνευτού τύπου με βάση από πορσελάνη 10A/250V, με βάση από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό.

Ο μηχανισμός διακοπής θα έχει ελατήρια από ειδικό κράμα που θα εγγυώνται μεγάλο αριθμό χρήσεων. Παρόμοιοι θα είναι οι στεγανοί διακόπτες κατάλληλα για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.

4.12.2. Ρευματοδότες-Ρευματολήπτες

Τα υλικά των ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο HD386, τις οδηγίες της ΔΕΗ και τους κανονισμούς IEC83, IEC908, VDE 620 (ρευματοδότες και ρευματολήπτες), IEC 309, VDE 0623, DIN 49440, DIN 49458 (ρευματοδότες και ρευματολήπτες βιομηχανικής χρήσης).

Θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380V/220V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Οι κοινοί ρευματοδότες θα είναι τύπου SCHUKO 16A/250V κατά DIN 49440.

Τα στεγανά υλικά θα είναι κλάσης IP44 και σύμφωνα με το VDE 632. Τα άλλα χαρακτηριστικά θα είναι σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές.

Οι βιομηχανικού τύπου ρευματοδότες θα είναι μεταλλικοί, στεγανοί IP55 και θα εγκατασταθούν στους χώρους μηχανοστασίων, garage, αποθήκες κ.λ.π. Οι ρευματοδότες θα είναι μονοφασικοί ονομαστικών χαρακτηριστικών 20A/250V και 3φασικοί τεσσάρων ή πέντε επαφών 32A/380V.

Οι μη στεγανοί ρευματοδότες θα είναι διμερείς, χωνευτού τύπου με βάση από πορσελάνη 16A/250V, με κάλυμμα τετραγωνικό, από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό. Θα είναι τύπου SCHUKO, με δύο ακροδέκτες και για γείωση δυο πλευρικές επαφές.

Παρόμοιοι είναι και οι στεγανοί ρευματοδότες, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι μεταλλικοί στεγανού τύπου 32A/380V.

Οι ρευματοδότες οι προοριζόμενοι για τροφοδότηση των οπτικοακουστικών συσκευών θα είναι τριπολικό με ορθογωνικές εγκοπές τύπου BS.

4.12.3. Πιεστικά κομβία (μπουτόν)

Τα πιεστικά κομβία (μπουτόν) θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A, διμερή χωνευτά.

4.13. Σύστημα γειώσεως

Τα μεταλλικά μέρη των πινάκων φωτισμού, κινήσεως και τα μεταλλικά μέρη των οργάνων θα αποτελέσουν ένα σώμα που θα συνδεθεί με τον χάλκινο αγωγό γειώσεως που είναι συνδεδεμένος με το σύστημα γειώσεως του γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως.

Το σύστημα γειώσεως που προβλέπεται περιλαμβάνει:

- α. Τους ακροδέκτες συνδέσεως και τους αγωγούς από το προς γείωση μηχάνημα, συσκευές κλπ έως το κεντρικό σημείο αναφοράς του συστήματος (ηλεκτρικός πίνακας, συλλέκτης γειώσεως κλπ).
- β. Τη θεμελιακή γείωση.
- γ. Τον αγωγό συνδέσεως του κεντρικού σημείου αναφοράς του συστήματος με τα ηλεκτρόδια γειώσεως και τον γενικό πίνακα.

Η γραμμή γειώσεως από τα μεταλλικά μέρη της λήψεως γης, θα είναι από γυμνό χαλκό, διατομής 120mm², μέσα σε σωλήνα, θα οδηγηθεί δε προς γείωση στον κόμβο γειώσεως των μεταλλικών μερών.

Γενικά η εκτέλεση της παραπάνω γειώσεως θα είναι σύμφωνη με τους επίσημους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1. Καλώδια χαλκού UTP-FTP 4", Cat.6

Καλώδια φωνής και δεδομένων υψηλής απόδοσης για εφαρμογές δομημένης καλωδίωσης χαμηλών απωλειών με συχνότητες μέχρι 300MHz.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0.5mm(24 AWG)
- Μόνωση αγωγών από πολυαιθυλένιο(PE)
- Αγωγοί συνεστραμμένοι σε ζεύγη
- Εξωτερικός μανδύας από PVC, βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Αριθμός ζευγών:4
- Μόνο για το καλώδιο FTP: θωράκιση από φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό.
- Κατασκευή κατά TIA/EIA 568A, TSB36 και ISO/IEC DIS 11801 Class D.

5.2. Καλώδια χαλκού UTP-FTP 25" Cat.5e

Καλώδια φωνής για εφαρμογές δομημένης καλωδίωσης για το κάθετο δίκτυο κατά το πρότυπο EIA/TIA 568A.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών από πολυαιθυλένιο (PE)
- Αγωγοί συνεστραμμένοι σε ζεύγη
- Εξωτερικός μανδύας από PVC, βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Αριθμός ζευγών: 25
- Μόνο για το καλώδιο FTP: θωράκιση από φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό.

5.3. Καλώδια χαλκού (LiYCY)

Εύκαμπτα καλώδια μεταφοράς δεδομένων με μπλεντάζ χαλκού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού κατά VDE 0295 Class5
- Μόνωση αγωγών από PVC
- Χρωματική κωδικοποίηση κατά DIN 47100
- Επικάλυψη από πλαστικό φύλλο
- Θωράκιση από πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού
- Εξωτερική μόνωση από PVC βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Κατασκευή κατά VDE 0812.

5.4. Ομοαξονικά καλώδια 75Ω (RG59)

Καλώδια υψηλών συχνοτήτων για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές και δίκτυα υπολογιστών.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εσωτερικός μονόκλωνος αγωγός από ατσάλι με επιχάλκωση
- Μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE)
- Εξωτερικός αγωγός γυμνός από πλέγμα χαλκού
- Εξωτερική επένδυση από άσπρο PVC
- Σύνθετη αντίσταση 75 Ω
- Μανδύας από PVC

5.5. Τηλεφωνικά καλώδια εσωτερικού χώρου με θωράκιση (J-Y(St)Y)

Καλώδια κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε εσωτερικούς χώρους με ξηρή ή υγρή ατμόσφαιρα και μέσα σε σωλήνες για υπόγεια εγκατάσταση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού
- Μόνωση αγωγών από PVC
- Αγωγοί συνεστραμμένοι σε ζεύγη (το καλώδιο δύο ζευγών σε τετράδα)
- Θωράκιση από φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη
- Εξωτερικός μανδύας από ειδικό PVC, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1
- Διάμετρος αγωγού 0,6mm-0,8mm
- Κατασκευή κατά VDE 0815

Επεξήγηση συντομογραφιών:

J: καλώδιο εσωτερικών χώρων

Y: μόνωση από PVC

St: ατσάλι

Y: εξωτερική επένδυση από PVC

5.6. Ερμάριο κατανεμητή τηλεφώνων-Data

Τα ερμάρια δομημένης καλωδίωσης (κατανεμητές) θα δέχονται τις μετώπες μικτονόμησης επάνω στις οποίες τερματίζονται απευθείας οι πρίζες RJ 45 και οι λοιποί κατανεμητές της εγκατάστασης. Επιπλέον θα μπορούν να φιλοξενήσουν, εφόσον απαιτείται, και μέρος ή το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού του συστήματος (πχ hub, switch, server).

Θα αποτελούν μέρος των συμπληρωματικών προϊόντων της εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης και θα καλύπτονται από εγγύηση έως 5 ετών εφόσον η εγκατάσταση καλύπτεται από 20ετή εγγύηση συστατικών ή επίδοσης.

Θα είναι μεταλλικά ερμάρια φυσικού εξαερισμού με πολυεστερική επένδυση για υψηλή αντοχή στη διάβρωση και στα χημικά.

Θα διαθέτουν:

- διάφανη, γυάλινη πόρτα ασφαλείας με δυνατότητα αντιστροφής φοράς
- μεταλλικά αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα χωρίς βίδες
- μεταλλική αποσπώμενη πλήρη πίσω πόρτα ακόμα και όταν βρίσκεται κοντά σε τοίχο
- διάτρητη μεταλλική αποσπώμενη πίσω πόρτα, σε περίπτωση όπου τα ερμάρια θα δέχονται server
- κλειδαριές και στις τέσσερις πλευρές του ερμαρίου
- έως 4 πλήρεις πλάκες εισόδου καλωδίων στην οροφή (ανάλογα με το βάθος του ερμαρίου)
- βάση για επιδαπέδια στήριξη ύψους 100 mm με βίδες ευθυγράμμισης, για ρύθμιση ύψους σε περίπτωση στήριξης σε πάτωμα με κλίση

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση σε όλο το φάσμα των προϊόντων της σειράς.

Εφαρμοζόμενα πρότυπα

Τα ερμάρια δομημένης καλωδίωσης θα συνοδεύονται από ιστοποιοητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος

Επιπλέον τα ερμάρια θα φέρουν πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC 60529
- IEC 62262
- IEC 60950-1
- EIA-310-D
- IEC 60950-1
- IEC 60917-1
- IEC 60917-2-1

Τα ερμάρια δομημένης καλωδίωσης θα μπορούν να ενσωματωθούν σε εγκαταστάσεις για τις οποίες υπάρχει απαίτηση συμφωνίας με τα πρότυπα:

- EN 50173-1
- EN 50174-1&2
- ISO IEC 11801

Στήριξη υλικών

Ο παθητικός και ο ενεργός εξοπλισμός θα στηρίζονται σε σασσί 19", ενώ κάθε ερμάριο θα μπορεί να δεχθεί έως 2 σασσί για την τοποθέτηση rack mounted συσκευών.

Τα σασσί θα μπορούν να μετακινηθούν:

- οριζοντίως, παρέχοντας δυνατότητα ρύθμισης της απόστασης από τη γυάλινη πόρτα του ερμαρίου
- καθέτως σε ερμάρια πλάτους άνω των 800 mm, προκειμένου να στηρίξουν εξοπλισμό 23"

Τα ερμάρια θα μπορούν να δεχθούν βάρος των υλικών εξοπλισμού έως 500 kg.

Επεκτασιμότητα

Τα ερμάρια θα διατίθενται είτε σε μεμονωμένη είτε σε επεκτάσιμη μορφή ώστε να σχηματίζουν συστοιχία ερμαρίων.

Τα ερμάρια επέκτασης θα διαθέτουν κιτ συναρμολόγησης για την γρήγορη και εύκολη σύνθεση της συστοιχίας, και θα προσφέρονται χωρίς πλευρικά καλύμματα και με κιτ συναρμολόγησης.

Στερέωση μεταλλικού ερμαρίου

Το ερμάριο θα μπορεί να στερεώνεται σε 4 ροδάκια ώστε να διευκολύνεται η μετακίνησή του, τα οποία θα ενσωματώνονται σταθερά σε αυτό και θα μπορούν να δεχθούν βάρος εξοπλισμού εντός του ερμαρίου έως 210 kg.

Επιπλέον, θα δίνεται η δυνατότητα στήριξης σε πρόσθετη βάση, η οποία σταθεροποιεί το ερμάριο κατά την εξαγωγή βαρέως εξοπλισμού από τα ράφια.

Γείωση

Όλα τα μεταλλικά μέρη του ερμαρίου (μεταλλικό σασί 19", μεταλλικά πλευρικά καλύμματα, μεταλλική οροφή) γειώνονται εύκολα βάσει των ισχύοντων προτύπων και κανονισμών.

Εξαερισμός

Το ερμάριο θα διαθέτει στη μεταλλική οροφή έως 4 πλήρεις πλάκες εισόδου καλωδίων, κάθε μία από τις οποίες θα μπορεί να αντικατασταθεί με κάλυμμα 2 ή 3 ανεμιστήρων 230 VAC. Προαιρετικά, θα μπορεί να τοποθετηθεί και θερμοστάτης ο οποίος θα στηρίζεται με μαγνήτη στα πλευρικά τοιχώματα του ερμαρίου.

Ο αριθμός των απαιτούμενων ανεμιστήρων εξαρτάται από τις διαστάσεις του ερμαρίου, την απαγόμενη θερμότητα λόγω του ενεργού εξοπλισμού και θα υπολογίζεται βάσει πινακίων που δίνει ο κατασκευαστής.

Επιπλέον, θα υπάρχει δυνατότητα φυσικού εξαερισμού αντικαθιστώντας ένα ή περισσότερα καλύμματα με κάλυμμα με περσίδες, ή χρησιμοποιώντας κιτ υπερύψωσης της οροφής.

Προστασία από είσοδο σκόνης ή άλλων αντικειμένων

Οι πλάκες εισόδου καλωδίων της οροφής μπορούν να αντικατασταθούν με πλάκες με βούρτσα ή αφρώδη ελαστικό σύνδεσμο για την προστασία από την είσοδο σκόνης ή άλλων αντικειμένων.

Συγκράτηση καλωδίων

Θα δίνεται η δυνατότητα πλευρικής (εξωτερικής) τοποθέτησης μεταλλικών πλαισίων για τη συγκράτηση των διερχόμενων καλωδίων.

Επιπλέον, θα υπάρχει δυνατότητα εσωτερικής τοποθέτησης σχαρών διέλευσης καλωδίων, με στήριξη απευθείας στο σασί ή στο πλάι για τακτοποίηση των καλωδίων εντός του ερμαρίου και για άψογο αισθητικό αποτέλεσμα.

Προστασία καλωδίων μικτονόμησης

Η προστασία και η τακτοποίηση των καλωδίων μικτονόμησης εντός του ερμαρίου θα γίνεται με τη βοήθεια οριζόντιων και κάθετων οδηγών (μετώπες διέλευσης) οι οποίοι θα στηρίζονται στο σασί 19" και θα διαθέτουν πλαστικούς δακτυλίους μέσω των οποίων θα οδεύουν τα καλώδια.

Εσωτερικός φωτισμός

Θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης kit φωτισμού στο εσωτερικό του ερμαρίου με λαμπτήρα πυράκτωσης IP 20 – 35 W.

Στήριξη ενεργού εξοπλισμού

Στο ερμάριο θα μπορούν να τοποθετηθούν ράφια για τη στήριξη ενεργού εξοπλισμού, τα οποία θα μπορούν να δεχθούν βάρος έως 80 kg.

Στεγανότητα και αντοχή σε κρούση

Τα ερμάρια θα έχουν βαθμό στεγανότητας IP 20 κατά IEC 60529 και αντοχή σε κρούση IK08 κατά IEC 62262.

5.7. Patch Panel

Το patch panel μικτονόμησης 19" θα αποτελείται από πρίζες 24 RJ45 κατηγορίας 6 κλάσης E-250MHz για σύνδεση με καλώδια UTP/FTP/SFTP, θα είναι πλήρως συμβατό και πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ISO 11801 ed. 2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

Το patch panel θα φέρει κονέκτορα RJ45 κατηγορίας 6 – 250MHz με μηχανισμό για γρήγορη σύνδεση χωρίς εργαλείο, με αυτόματη απογύμνωση, σύνδεση και συγκράτηση των ζευγών των καλωδίων με ημιπεριστρεφόμενο ενσωματωμένο οπίσθιο κάλυμμα. Ο μηχανισμός θα φέρει χρωματισμό ανάλογο της κατηγορίας (μαύρο για κατηγορία 6 – γκρί για κατηγορία 5e), δυνατότητα οπτικού ελέγχου, εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης των ζευγών σε περίπτωση λάθους, είσοδο των καλωδίων από κάθε διεύ-

θυνηση, ευκολία στην αφαίρεση για αντικατάσταση του. Θα υπάρχει διπλός χρωματικός κώδικας και αρίθμηση κατά ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α και Β, για σύνδεση σύμφωνα με τις προδιαγραφές θα έχει τυπωμένο κύκλωμα πλήρως προστατευμένο. Θα είναι του ίδιου τύπου με τους κονέκτορες των πριζών για ομοιομορφία και γρήγορη εγκατάσταση.

Θα φέρει ειδική μεταλλική προέκταση στο πίσω μέρος της μετώπης, με σημεία σύσφιξης για την στερέωση των καλωδίων.

Θα διαθέτουν διαφανείς θήκες ετικέτας στο μπροστινό μέρος τους για την ταυτοποίηση των θέσεων εργασίας και τη διευκόλυνση της μικτονόμησης.

Θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωμένο αλουμίνιο μέσα/έξω με λείες άκρες.

Τα patch panels θα πρέπει να συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο
- Σήμα ποιότητας ευρωπαϊκού εθνικού οργανισμού πιστοποίησης
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με την προδιαγραφή IEC/ISO 11801, EN 50 173 και ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 κατηγορίας 6 κλάσης Ε, από ανεξάρτητο διεθνές εργαστήριο.

5.8. Patch Cords

Τα patch cords είναι τύπου CAT6 θωρακισμένα, πιστοποιημένα και εργοστασιακού τύπου σε συσκευασία με αριθμό ποιοτικού ελέγχου ISO. Το μέγιστο επιτρεπτό μήκος είναι 5μ σύμφωνα το πρότυπο.

5.9. Οδηγοί Καλωδίων

Οι οδηγοί καλωδίων είναι ύψους 1U, μαύρου χρώματος, τύπου ανοιχτού καναλιού με καπάκι για την προστασία των καλωδίων. Το υλικό κατασκευής είναι ABS.

5.10. Οπτικά patch panels

Τα οπτικά panels είναι τύπου modular ώστε να μπορούν να δεχθούν κάθε τύπο οπτικού συνδετήρα (ST,SC,FJ,MT-RJ κλπ). Περιέχουν κιτ γείωσης, τύμπανα οργάνωσης καλωδίων, κασέτα συγκόλλησης ινών, αυτοκόλλητες βάσεις στήριξης των ινών και σήμανση. Η είσοδος των καλωδίων γίνεται από όλες τις πλευρές με ειδικά στηρίγματα πάνω στο κουτί που είναι κατασκευασμένο από μαύρο ανοξείδωτο χάλυβα.

Το patch panel προσφέρει τη δυνατότητα τερματισμού έως 48 ινών σε 1 U. Για την ελαχιστοποίηση των απωλειών δεν χρησιμοποιούνται couplers αλλά γίνεται απευθείας προσαρμογή rigtails τύπου Fiber Jack στην πρόσοψη του panel σύμφωνα με το πρότυπο FOCIS 6, ΕΙΑ/ΤΙΑ 604-6. Τα rigtails είναι μήκους 1μ, διπλά για συγκόλληση δύο ινών. Το καλώδιο είναι πολύτροπο ή μονότροπο ανάλογα με την εφαρμογή. Με την εφαρμογή του Fiber Jack επιλύεται αυτόματα το polarization των ινών εσωτερικά στον συνδετήρα.

Οι συνδετήρες πρέπει να συνοδεύονται από μετρήσεις του κατασκευαστή σύμφωνα με το πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ 455 και να είναι κεραμικού τύπου.

5.11. Οπτικά Patch Cords

Ανάλογα με τον τύπο του ενεργού εξοπλισμού χρησιμοποιούνται αντίστοιχοι συνδετήρες. Ο κατασκευαστής πρέπει να προσφέρει λύσεις για όλες τις δυνατές περιπτώσεις διασύνδεσης (FJ,ST,SC,MT-RJ,LC κλπ). Το οπτικό καλώδιο είναι τύπου zip, πολύτροπο ή μονότροπο ανάλογα με την εφαρμογή, διαμέτρου έως 3μμ και τύπου OFNR κατά UL Το μήκος του patch cord καθορίζεται από την εφαρμογή δίχως πρακτικό όριο.

5.12. Πρίζα πληροφορικής RJ45 cat.6

Θα είναι πρίζα RJ45 cat6 –250MHz για καλώδιο UTP/FTP/SFTP. Θα είναι πλήρως συμβατή και πιστοποιημένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC /ISO 11801 ed.2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

Θα φέρει χρωματισμό ανάλογα με την κατηγορία (μαύρο για κατηγορία 6 – γκρι για κατηγορία 5e).

Θα φέρει γρήγορη σύνδεση ανά ζεύγος καλωδίων χωρίς τη χρήση εργαλείου, με αυτόματη απογύμνωση και σύνδεση των ζευγών, με ημιπεριστρεφόμενο ενσωματωμένο οπίσθιο κάλυμμα που συμπιέζει και συγκρατεί το καλώδιο δίνοντας τη δυνατότητα οπτικού ελέγχου και εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης των ζευγών σε περίπτωση λάθους.

Θα διαθέτει τυπωμένο κύκλωμα και θα διατίθεται σε δύο τύπους μονής και διπλής παροχής RJ45 αντάπτορα.

Οι μηχανισμοί των τύπων FTP και SFTP θα φέρουν 9η επαφή για γείωση κάθε μηχανισμού και επιπλέον εξωτερική θωράκιση για τον τύπο SFTP.

Θα είναι συμβατή με σειρά διακοπτικού υλικού ώστε οι πρίζες στις θέσεις εργασίας απλής ή UPS να είναι ομοιόμορφες.

Η πρίζα θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Σήμα ποιότητας ευρωπαϊκού εθνικού οργανισμού πιστοποίησης
- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO για την γραμμή παραγωγής του προϊόντος
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με την προδιαγραφή ISO/IEC 11801.
- Ed.2.0, CENELEC EN50173, ANS/TIA/EIA-568-B.2, cat6 από ανεξάρτητο διεθνές εργαστήριο.

5.13. Γενικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης

- Όλα τα υλικά θα είναι εργοστασιακής προέλευσης, αποκλείονται ιδιοκατασκευές.
- Τα εργοστάσια κατασκευής να διαθέτουν πιστοποίηση ISO 9000
- Όλα τα προσφερόμενα υλικά να διαθέτουν πιστοποίηση των ανεξάρτητων εργαστηρίων UL και να βρίσκονται με απλή αναφορά στην ιστοσελίδα www.ul.com/database. Τα χρησιμοποιούμενα καλώδια μπορούν εναλλακτικά να φέρουν πιστοποίηση του οίκου ETL.

- Τα υλικά να παραδίδονται σε συσκευασία που διαθέτει αριθμό ποιοτικού ελέγχου,
- Οι εταιρείες κατασκευής οργάνων πιστοποίησης (πχ FLUKE, MICROTTEST κλπ) να κατασκευάζουν και να διαθέτουν τους απαιτούμενους adaptors για πιστοποίηση και έλεγχο CAT5e και CAT6 των υλικών του κατασκευαστικού οίκου.
- Ο εγκαταστάτης / κατασκευαστής του καλωδιακού συστήματος να είναι πιστοποιημένος συνεργάτης του οίκου κατασκευής του καλωδιακού συστήματος και να προσκομίζονται γνήσια αντίγραφα πιστοποιητικών εκπαίδευσης του τεχνικού προσωπικού.
- Τα υλικά του οίκου κατασκευής να έχουν χρησιμοποιηθεί σε εγκαταστάσεις στην Ελλάδα, άνω των 1000 πριζών στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, και να υπάρχουν τουλάχιστον δύο εγκαταστάσεις που έχουν ολοκληρωθεί και καλύπτονται από προγράμματα εγγύησης.
- Ο οίκος κατασκευής να έχει παρουσία στην Ελλάδα με μηχανικό που να μπορεί να ελέγχει το εγκατεστημένο σύστημα και να παρέχει υπηρεσίες εκπαίδευσης.
- Ο οίκος κατασκευής να διαθέτει αναφορές στην Ελλάδα σε όλο το φάσμα εφαρμογών δομημένης καλωδίωσης (CAT5e UTP, CAT6 UTP, CAT5e FTP, CAT5e SFTP, CAT6 SFTP, CAT7 SFTP, Fiber).

5.14. Ειδικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης

- Το εργοστάσιο κατασκευής να διασφαλίζει διαρκές stock υλικών στην Ελλάδα καθ' όλη τη διάρκεια εγγύησης του συστήματος.
- Το εγκατεστημένο σύστημα να καλύπτεται με τουλάχιστον 15ετή εγγύηση των υλικών όσο των εφαρμογών που θα εξυπηρετήσει (έως GigaBit Ethernet). Τυχόν ξεχωριστή/επιπλέον εγγύηση του καλωδίου είναι επιθυμητή.
- Ο εγκαταστάτης του καλωδιακού συστήματος να διαθέτει όργανα πιστοποίησης τελευταίας τεχνολογίας και να είναι σε θέση να εκτελέσει πιστοποίηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων TSB 95, EN 50174, TIA 568 CATS Draft 9, TIA 568 B.1 και μετρήσεις γείωσης. Τα όργανα θα διαθέτουν πιστοποιητικό calibration.

5.15. Παραδοτέα - Έλεγχος συστήματος δομημένης καλωδίωσης

- Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης γίνεται παράδοση του συστήματος παρουσία εκπροσώπου του οίκου κατασκευής των υλικών.
- Με την ολοκλήρωση παραδίδονται:
 - Κατόψεις συστήματος όπου εμφανίζονται οι οδεύσεις, οι θέσεις των πριζών και η σήμανση τους κατά TIA 606 ή EN 50174.
 - Rack Elevations όπου αποτυπώνεται η κατασκευή κάθε rack.
 - Πρωτότυπες μετρήσεις των οργάνων (αποκλείονται τα αρχεία τύπου .doc) σε ηλεκτρονική μορφή τόσο για το σύστημα χαλκού όσο για το σύστημα οπτικών ινών.
 - Αναλυτικός Πίνακας Υλικών
 - Πιστοποιητικό μέτρησης γείωσης ασθενών ρευμάτων με γειωσόμετρο.
 - Πιστοποιητικά calibration των οργάνων πιστοποίησης, μοντέλο, αριθμό σειράς, έκδοση λογισμικού.
- Η παράδοση της εγγύησης από τον οίκο κατασκευής των υλικών γίνεται εντός τετραμήνου.

5.16. Υλικά υποδομής δομημένης καλωδίωσης - Διασφάλιση εφαρμογής προτύπων

- Σε περίπτωση χρήσης καναλιών, είναι επιθυμητό αυτά να διαθέτουν εξαρτήματα με έλεγχο καμπυλότητας μίας ίντσας κατά TIA 568B. Επιπλέον, να διαθέτουν πιστοποίηση UL
- Η πλήρωση των καναλιών με καλώδια να γίνεται σύμφωνα με τις συστάσεις του προτύπου TIA 569 ώστε να αποφεύγεται η υπερφόρτωση των καναλιών και η υποβάθμιση της ποιότητας των καλωδίων.
- Οι εγκατεστημένες πρίζες να είναι ίδιου χρώματος με αυτό του καναλιού ώστε να πληρούνται όροι αισθητικής. Επιθυμητό είναι να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή.
- Η πλήρωση στις σχάρες να ακολουθούν επίσης το πρότυπο TIA 569. Οι σχάρες να γειώνονται με βάση τις συστάσεις του προτύπου EN 50174.
- Περιπτώσεις γεινίασης και παραλληλισμού καλωδίων ισχύος με καλώδια ασθενών ρευμάτων να αντιμετωπίζονται με βάση τις συστάσεις των προτύπων TIA 569 και BS 6701 είτε με διαχωρισμό των καλωδίων είτε με διαίρεση των καναλιών.
- Η τοποθέτηση των κατανεμητών ορόφων να γίνεται με βάση τις συστάσεις του προτύπου ISO 11801 ώστε να διασφαλίζεται ικανοποιητική κάλυψη των χώρων και να τηρείται ο κανόνας των 90 μέτρων στο οριζόντιο δίκτυο.

5.17. Εφαρμοζόμενα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης

Τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του καλωδιακού συστήματος είναι:

EIA/TIA 568 B.1, EIA/TIA 568B.2, EIA/TIA 568 B.3 (ως έχουν στην έκδοση 12 Απριλίου 2001), EN 50174, TSB 67 Level II, TSB 95

5.18. Πιστοποίηση συστήματος δομημένης καλωδίωσης

- Η πιστοποίηση του καλωδιακού συστήματος γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα TSB 67, TSB 95 και τις νέες διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568 B.2 που ισχύει από τις 12 Απριλίου 2001, Η πιστοποίηση γίνεται με διακριβωμένο όργανο και αφορά τόσο το χαλκό όσο τις οπτικές ίνες.
- Η πιστοποίηση χαλκού γίνεται με μετρήσεις ανά basic link ή permanent link όπως αυτό ορίζεται στο πρότυπο EIA/TIA 568 B.2 για συστήματα CLASS D new και υλικά CAT5e ώστε να διασφαλίζεται υποστήριξη εφαρμογών GIGABIT ETHERNET. Η πιστοποίηση περιλαμβάνει μετρήσεις NEXT, PS NEXT, ATTENUATION, ACR, PS ACR, ELFEXT, PSELFEXT, RETURN LOSS, DELAY SKEW κλπ
- Η πιστοποίηση των οπτικών links γίνεται με εφαρμογή των προτύπων EIA/TIA 568 B.3 το οποίο ενσωματώνει τις διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568 A παράρτημα Η. Χρησιμοποιώντας είτε ειδικό προσαρμογέα στο όργανο πιστοποίησης χαλκού είτε OTDR πρέπει να υπολογιστούν τα μήκη και η απώσβεση σε dB.

5.19. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες συστήματος δομημένης καλωδίωσης

- Το πέρασμα των καλωδίων γίνεται προσοχή ώστε να αποφεύγονται τσακίσματα και τραβήγματα που υποβιβάζουν το NEXT του καλωδίου.
- Τυχόν παράλληλες οδεύσεις με ισχυρά ρεύματα θα αντιμετωπιστούν σύμφωνα με τις διατάξεις του EIA/TIA 569 και EN 50174.

- Προβλέπεται αναλυτική σήμανση του δικτύου σύμφωνα με τις υποχρεωτικές διατάξεις του EN 50174, στα καλώδια, πρίζες και Patch panels.
- Οι ετικέτες σήμανσης είναι κατασκευασμένες από polyolefin και τυπωμένες σε laser εκτυπωτή.

5.20. Οπτικοακουστικό σύστημα αίθουσας πολλαπλών χρήσεων

5.20.1. Οθόνη προβολής

Ηλεκτρική οθόνη οροφής με διαστάσεις 300x225, που θα διαθέτει επιφάνεια προβολής matt white, μαύρη περιμετρική μπορντούρα πάχους 10cm, θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε τοίχο ή οροφή και θα ελέγχεται από τον κεντρικό σύστημα ελέγχου media presentation controller. Θα είναι ενδεικτικού τύπου ADEO/ABISS

5.20.2. Σύστημα προβολής projector

Θα είναι τελευταίας τεχνολογίας με φωτεινότητα 4000Ansi lumens, contrast 2000:1, ανάλυση 1024x768, θα διαθέτει εισόδους 1xVGA, 1x HDMI, 1x VIDEO, 1x LAN, 1x USB. Επιπλέον θα διαθέτει θύρα RS232 για έλεγχο από τον media presentation controller. Θα είναι ενδεικτικού τύπου PT-VX400NT PANASONIC /ABISS

5.20.3. Ηχεία

Ηχείο επίτοιχο 2-way ισχύος 250W RMS / 500MAX με απόκριση συχνότητας 55Hz-18.500Hz, ευαισθησία 102dB,woofer 12', dynamic midrange tweeter. Θα είναι κατάλληλο για αναπαραγωγή μουσικής και ομιλίας και θα συνοδεύεται από επίτοιχη βάση στήριξης.

5.20.4. Ενισχυτής

Τελικός ενισχυτής ισχύος 2x400W RMS/ 8ohms, με απόκριση συχνότητας 10-50000Hz, οθόνη LCD με ένδειξη προστασίας, θερμοκρασίας, clip, THD <0,1%, λειτουργία STEREO ή BRIDGED και λειτουργία speaker on delay.

5.20.5. Μονάδα έλεγχου συσκευών

Media presentation controller με 15 προγραμματιζόμενα πλήκτρα για τον έλεγχο των οπτικοακουστικών συσκευών. Ρύθμιση έντασης, άνοιγμα οθόνης, projector, επιλογή πηγής εικόνας κλπ. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση και θα έχει 1x RS232, 5x IR control ports 2x relays, 1x LAN, και περιστροφικό διακόπτη για την ρύθμιση έντασης. Θα είναι ενδεικτικού τύπου MPC-M20 CRESTRON/ABISS

5.20.6. Ασύρματο μικρόφωνο χειρός

Ασύρματο μικρόφωνο χειρός true diversity, 863mHz-864mHz, με 100 συχνότητες, οθόνη LCD αυτόματη εύρεση πομπού-δέκτη. Θα συνοδεύεται από βάση δαπέδου. Θα είναι ενδεικτικού τύπου I-MICW AMC/ABISS

5.20.7. Μικρόφωνο χειρός

Μικρόφωνο χειρός με δυναμική κάψα θα συνοδεύεται από βάση δαπέδου. Θα είναι ενδεικτικού τύπου DM1100 MONACOR/ABISS

5.21. Μεγαφωνική εγκατάσταση αύλειου χώρου

5.21.1. Ενισχυτής - μικρόφωνα

Ενισχυτής μεγαφώνων ισχύος RMS=140W τεσσάρων (4) εισόδων, πρώτα-μπάσα μάστερ έξοδος 0-8-16Ω και 100V μαζί με την κονσόλα επιλογής μεγαφώνων καθώς επίσης και δύο (2) μικρόφωνα πυκνωτικά 600Ω, το ένα κατάλληλο για τοποθέτηση επάνω σε μεταλλική βάση μικροφώνου με γερανό και το δεύτερο θα είναι εφοδιασμένο με εύκαμπτο βραχίονα, διακόπτη λειτουργίας και σε μεταλλική βάση.

5.21.2. Μεγάφωνα

Μεγάφωνο τύπου κόρνας ισχύος RMS=60W και διαμέτρου 20" διαιρούμενο συνοδευόμενο με μετασχηματιστή (Μ/Σ) γραμμής 100V/8Ω/RMS 25-60W μετά των υλικών στήριξης.

5.22. Σύστημα κλήσης WC AMEA

5.22.1. Μονάδα ακύρωσης

Η μονάδα ακύρωσης θα είναι κατάλληλη για χωνευτή τοποθέτηση και θα αποτελείται από μπουτόν ακύρωσης, λυχνία υπενθύμισης και βομβητή.

5.22.2. Τραβηχτός διακόπτης WC

Ο τραβηχτός διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση, θα έχει λυχνία εφήςυχασης και θα συνοδεύεται με κορδόνι μήκους 2 m.

Στα WC AMEA θα περιλαμβάνονται γαντζάκια και κορδόνι για τοποθέτηση περιμετρικά στο χώρο του WC

5.23. Κεντρική κεραία τηλεόρασης

5.23.1. Ιστός

Στη στέγη του κτιρίου θα εγκατασταθεί ιστός από γαλβανισμένο σωλήνα διαμέτρου τουλάχιστον 1 ½ ins και ύψους τουλάχιστον 4,0m. κατάλληλα στερεωμένος.

5.23.2. Κεραία

Κεραία UHF ευρείας μπάντας, κανάλι 21 έως 69.

5.23.3. Διακλαδωτήρες

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και δύο, τριών και τεσσάρων εξόδων) 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.

Διακλαδωτήρες 4 και 6 εξόδων:

- Απόσβεση : 10,5 db
- Περιοχή λειτουργίας : 0.15-2150 MHz
- Κατασκευή : EN 50083-1, EN 50083-2

5.23.4. Πρίζα R-TV τερματική

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί σήμα TV και Radio σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN EN 50083-1 και DIN EN 50083-2.

5.23.5. Πρίζα R-TV ενδιάμεση

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί σήμα TV/R σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN EN 50083-1, DIN EN50083-2 με απόσβεση εξόδου 8db, απόσβεση διέλευσης 1,8 db για μέση συχνότητα 800MHz.

5.23.6. Καπάκια πριζών

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση στον τοίχο, δυο εξόδων και θα έχουν λευκό χρώμα RAL 9001.

5.23.7. Ενισχυτής

Ενισχυτής γραμμής κεντρικός:

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| Απόσβεση: | 28 dB |
| Περιοχή λειτουργίας: | 47-606/862 MHz |
| Κατανάλωση: | 14 W |
| Τάση λειτουργίας: | 230 V |
| Κλάση προστασίας: | II |
| Βαθμός προστασίας: | IP 50 |
| Κατασκευή κατά: | EN 50083-1, EN 50083-2, EN 60065 |

5.23.8. Διανεμητές

Διανεμητής 1 εισόδου 2 εξόδων και διέλευσης:

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Αντίσταση | : 75 Ω |
| Περιοχή λειτουργίας | : 5-1000 MHz |
| Κατασκευή κατά | : EN 50083-1, EN 50083-2 |

Διανεμητής 1 εισόδου, 4 εξόδων και διέλευσης:

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Αντίσταση | : 75 Ω |
| Περιοχή λειτουργίας | : 5-1000 MHz |
| Κατασκευή κατά | : EN 50083-1, EN 50083-2 |

6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

6.1. Δίκτυα σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00: Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή.

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00: Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής.

6.2. Όργανα δικτύων σωληνώσεων

6.2.1. Όργανα διακοπής ροής

6.2.1.1. Σφαιρικές βάνες (Ball valves)

Οι σφαιρικές βάνες τοποθετούνται όπου στο δίκτυο είναι αναγκαία η πλήρης απόφραξη.

Μέχρι και τη διάμετρο των 2" θα είναι βιδωτές 3 τεμαχίων, ενώ από τη διάμετρο των 2 1/2" και άνω θα είναι φλαντζωτές 2 τεμαχίων.

Ειδικότερα:

A) 3 τεμαχίων-Κοχλιωτές

Υλικά (Σώμα και συνδέσεις):

- Ανθρακούχος χάλυβας κατά DIN 35.8/45.8 με εξωτερική επικάλυψη.
- Σφαίρα και βάκτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4404/1.4435
- Εδρες και στεγανοποιητικά PTFE με 15% ενισχυμένο με ίνες υάλου
- Κοχλίες και περικόχλια κατά DIN 267 υλικό, DIN 601, DIN 555 (διαστάσεις).
- Χειρολαβή με εξωτερική επικάλυψη και προστατευτικό κάλυμμα.

Περιγραφή: Οπτική ένδειξη θέσεως και στυπιοθλίπτες με κεντρικά τοποθετημένη ξεχωριστή έδρα. Πλήρους διαμέτρου διέλευσης

Ονομαστική πίεση 16PN. Σύνδεση με εσωτερικό σπείρωμα κατά DIN 2999.

Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

B) 2 τεμαχίων-Φλαντζωτές

Υλικά (Στρώμα, σφαίρα και βάκτρο και στεγανοποίηση όπως παραπάνω):

- Φλάντζες σύμφωνα με το DIN 2633 με ανυψούμενη επιφάνεια στεγάνωσης.
- Ονομαστική πίεση PN 16, τύπου ολικής διατομής με ένδειξη θέσης
- Διαστάσεις: για $D \leq DN50$ DIN 3202 F2, $D > DN50$ DIN 3202 F4.
- Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

Οι σφαιρικές βάνες τοποθετούνται όπου στο δίκτυο είναι αναγκαία η πλήρης απόφραξη και μέχρι διαμέτρου 2".

Οι βάνες θα είναι βιδωτές με σώμα από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2.000kg/εκ² τύπου GUN METAL και εσωτερικό μηχανισμό, σφαιροειδές στρεπτό διάφραγμα, από ανοξείδωτο χάλυβα, με παρέμβυσμα στεγανότητας από TEFLON.

Η πίεση λειτουργίας και διακοπής τους θα είναι 10atm για θερμοκρασία νερού 120°C ενώ η περιστροφή του βάκτρου από θέση ΑΝΟΙΚΤΟ σε ΚΛΕΙΣΤΟ θα είναι 90°.

6.2.1.2. Κρουνοί εκκένωσης

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

6.2.2. Βαλβίδες αντεπιστροφής

6.2.2.1. Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου ελατηρίου

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατά AISI 304 τόσο στο σώμα, όσο και στο κινητό διάφραγμα και θα προσαρμολάζονται στο δίκτυο με φλάντζες.

Το διάφραγμα θα κινείται κατά τον άξονα του σωλήνα και θα συγκρατείται στη θέση του με ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα κατά AISI 302.

Η πίεση λειτουργίας των αντεπίστροφων θα είναι 16 atm.

6.2.2.2. Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου περιστρεφόμενου διαφράγματος

A) Κοχλιωτές

Υλικά:

- Σώμα: Φωσφορούχος χυτός ορείχαλκος (60/40) αντοχής τουλάχιστον σε 2000 Kp/cm²
- Κάλυμμα: Εν θερμώ σφυρήλατος ορείχαλκος CuZn40Pb2.
- Εδρα: EPDM
- Δίσκος: Εν θερμώ σφυρήλατος ορείχαλκος CuZn40Pb2.
- Στεγάνωση: NA1030Gr (ελεύθερη αμιάντου) κατάλληλη για θερμοκρασίες έως 180°C

Περιγραφή:

- Βαλβίδα τύπου περιστρεφόμενου διαφράγματος (κλαπέ), έδρα αντικαθιστώμενη κάλυμμα προσαρμοζόμενο με κοχλίωση, προσαρμογή στο δίκτυο με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Κατηγορία πίεσεως: PN16
- Πιστοποιητικό από τον προμηθευτή.

B) Φλαντζωτές**Υλικά:**

- Σώμα, Κάλυμμα: Χυτοχάλυβας GS-C25 ή σφυρήλατος χάλυβας C 22.8
- Έδρα: EPDM ή FPM
- Δίσκος: ορείχαλκος (CuZn40Pb2)

Περιγραφή:

- Βαλβίδα τύπου περιστρεφόμενου διαγράμματος (κλαπέ) με αντικαθιστάμενη έδρα και με κοχλιωτή προσαρμογή καλύμματος,
- Προσαρμογή στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατά DIN2633.
- Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

6.2.3. Όργανα ενδείξεων**6.2.3.1. Μανόμετρα**

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου Bourdon ορειχάλκινο διαμέτρου 100 χιλιοστών και κατάλληλης κλίμακας ώστε οι ενδείξεις της μέτρησης να λαμβάνονται στην περιοχή μεταξύ του 1/4 και 3/4 της κλίμακας ενδείξεων, (0-6 bar οπωσδήποτε).

Για τις μετρήσεις ενός στοιχείου ή συσκευής θα συνδέεται με σωλήνα 1/2" μέσω διακόπτη BALL VALVE στα σημεία του δικτύου που επιθυμούμε την μέτρηση.

Ακόμα θα ληφθεί πρόνοια κατά την τοποθέτηση του μανομέτρου για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσβεση των παλμικών κινήσεων της βελόνας του οργάνου κατά τις μετρήσεις.

6.2.3.2. Θερμόμετρα

Θα είναι υδραργυρικού τύπου εμβαπτίσεως, στην κλίμακα βαθμών Κελσίου, τοποθετημένα εντός προστατευτικής ορειχάλκινης θήκης.

Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν σε δίκτυο μόνο ψυχρού νερού θα πρέπει να έχουν κλίμακα από -10oC έως +50oC τουλάχιστον, ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν σε κοινά δίκτυα θερμού - ψυχρού θα έχουν κλίμακα -10oC έως 120oC τουλάχιστον. Η τοποθέτηση του θερμομέτρου στο δίκτυο θα γίνει μέσω ορειχάλκινου θύλακα, τοποθετημένου στο σωλήνα, έτσι ώστε για την αλλαγή του θερμομέτρου να μην απαιτείται η διακοπή της ροής του νερού.

6.2.3.3. Διαφορικά μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου Bourdon ορειχάλκινο διαμέτρου 100 χιλιοστών και κατάλληλης κλίμακας ώστε οι ενδείξεις της μέτρησης να λαμβάνονται στην περιοχή μεταξύ του 1/4 και 3/4 της κλίμακας ενδείξεων, (0-6 bar οπωσδήποτε).

Το μανόμετρο θα έχει δύο μηχανισμούς μέτρησης για την μέτρηση της διαφοράς πίεσης σε δύο σημεία.

Για τις μετρήσεις ενός στοιχείου ή συσκευής θα συνδέεται με δύο σωλήνες 1/2" μέσω διακοπών BALL VALVE στα σημεία του δικτύου που επιθυμούμε την μέτρηση.

Ακόμα θα ληφθεί πρόνοια κατά την τοποθέτηση του μανόμετρου για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσβεση των παλμικών κινήσεων της βελόνας του οργάνου κατά τις μετρήσεις.

Το μανόμετρο θα είναι κατάλληλο για δίκτυα νερών και θα συνδεθεί πριν και μετά από κάθε κυκλοφορητή ή αντλία in-line.

6.2.4. Φίλτρα

α) Κοχλιωτά

- Υλικό: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (αντοχή τουλάχιστον 2000 Kp/cm²).
- Φίλτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4401 (AISI 316)
- Περιγραφή: Φίλτρο καθαριζόμενου τύπου με οπές διαμέτρου 0,8mm, προσαρμοζόμενο στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Πιστοποιητικό από τον Προμηθευτή.
- Κατηγορία πίεσεως: PN16

β) Φλαντζωτά

- Υλικό: Χυτοχάλυβας GS-C25 ή σφυρήλατος χάλυβας C22.8
- Φίλτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4401 (AISI 316)
- Περιγραφή: Φίλτρο καθαριζόμενο τύπου με οπές διαμέτρου 0,8mm, προσαρμοζόμενο στο δίκτυο με φλάντζες κατά DIN 2633, ανυψωμένης στεγανοποιητικής επιφανείας.
- Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2
- Κατηγορία πίεσεως: PN16

Τα φίλτρα θα είναι ορειχάλκινα για διαμέτρους μέχρι 2" βιδωτά και χυτοσιδηρά φλαντζωτά για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Θα αποτελούνται από το σώμα, το πώμα αφαίρεσης του φίλτρου που θα κλείνει στεγανά είτε με κοχλίωση και κατάλληλο παρέμβυσμα, είτε με φλάντζα τυφλή και κοχλίες με την παρεμβολή καταλλήλου παρεμβύσματος και το υλικό φιλτραρίσματος, τύπου καλαθιού, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο σύρμα πλεγμένο σε διαστάσεις κατάλληλες για το μέγεθος των σωματιδίων των οποίων επιδιώκεται η παρακράτηση.

Πίεση λειτουργίας των φίλτρων 10 atm.

6.2.5. Εξαεριστικά

Αυτά θα είναι τύπου δοχείου με πλωτήρα, θα προσαρμόζονται στα δίκτυα με κοχλίωση Φ3/8" και θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 5atm.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο.

6.2.6. Συστολοδιαστολικά

6.2.6.1. Ελαστικά συστολοδιαστολικά σφαιρικής μορφής από νεοπρένιο

Για σωληνώσεις μεγάλου μήκους στις οποίες κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης θα ήταν δυνατό να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολής, πρέπει κατά την διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλεισθεί η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων.

Οι διατάξεις αυτές θα γίνουν στις θέσεις που υποδεικνύονται από τη μελέτη.

Σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή συστολοδιαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων, σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα ειδικά εξαρτήματα του εμπορίου σε θέσεις ορατές και απολύτως επισκέψιμες.

Τα τυποποιημένα συστολοδιαστολικά θα είναι λαστιχένια από χυτό ελαστικό νεοπρένιο ενισχυμένο με καναβάτσο από νάυλον και θα έχουν ενσωματωμένες φλάντζες από γαλβανισμένο χάλυβα είτε σπείρωμα.

Η κατηγορία πίεσης θα είναι είτε PN10 ή PN16.

Για διαμέτρους μέχρι και 2" θα είναι κοχλιωτά με κοχλίωση κατά DIN 2999 και για διαμέτρους από 2 ½" και άνω θα είναι φλαντζωτά κατά DIN 2633.

Το εύρος των θερμοκρασιών αντοχής των διαστολικών θα κυμαίνεται από -20°C έως +110°C.

6.2.6.2. Συστολοδιαστολικά τύπου φυσαρμόνικας

Για σωληνώσεις μεγάλου μήκους στις οποίες κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης θα ήταν δυνατό να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολής, πρέπει κατά την διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλεισθεί η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων.

Οι διατάξεις αυτές θα γίνουν στις θέσεις που υποδεικνύονται από τη μελέτη.

Σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή συστολοδιαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων, σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα ειδικά εξαρτήματα του εμπορίου σε θέσεις ορατές και απολύτως επισκέψιμες.

Τα τυποποιημένα συστολοδιαστολικά θα είναι χαλύβδινα, τύπου φυσαρμόνικας χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων.

Το υλικό τους θα είναι χάλυβας ανθεκτικός σε υψηλές θερμοκρασίες υγρού από -5 έως 110°C.

Η κατηγορία πίεσης θα είναι PN16.

Για διαμέτρους μέχρι και 2" θα είναι κοχλιωτά με κοχλίωση κατά DIN 2999 και για διαμέτρους από 2 ½" και άνω θα είναι φλαντζωτά κατά DIN 2633.

6.2.6.3. Αξονικά διαστολικά

Τα αξονικά διαστολικά θα είναι αξονικές διαστολικές φλάντζες ή μπρούντζινου τύπου χιτώνιο διαστολικό PN 16 με εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα, για οριζόντια και κατακόρυφη επιμήκυνση, πλήρεις με τα αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή στεγανωτικό υλικό με το πιστοποιητικό δοκιμής του.

6.2.7. Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι-αντιδονητικοί σωλήνες

6.2.7.1. Ελαστικά αντικραδασμικά σφαιρικής μορφής από νεοπρένιο

Τα αντικραδασμικά χρησιμοποιούνται στα σημεία σύνδεσης αντλιών ή μηχανημάτων με δίκτυα σωληνώσεων για τη μείωση των μηχανικών καταπονήσεων των σωλήνων, για απόσβεση θορύβου από τους κραδασμούς και για απορρόφηση μικρών αξονικών ή εγκάρσιων ταλαντώσεων που θα μπορούσαν να καταστρέψουν τις συνδέσεις.

Τα αντικραδασμικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι λαστιχένια από χυτό ελαστικό νεοπρένιο ενισχυμένο με καναβάτσο από νάυλον και θα έχουν ενσωματωμένες φλάντζες από γαλβανισμένο χάλυβα είτε σπείρωμα.

Η κατηγορία πίεσης θα είναι PN10 ή PN16.

Το εύρος των θερμοκρασιών αντοχής των αντικραδασμικών θα κυμαίνεται από -20°C έως +110°C.

Τα αντικραδασμικά θα έχουν αντοχή σε υποπίεση (Vacuum) τουλάχιστον 0,5atm, ενώ θα έχουν δυνατότητα μικρών αξονικών ή ακτινικών κινήσεων (ώστε να μπορούν να πάρουν μετατόπιση χωρίς να μετατεθεί ο άξονάς τους).

Θα είναι κατάλληλα για νερό ενώ θα αντέχουν σε χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό σωληνώσεων ή ως αντιψυκτικά κλειστών δικτύων νερού.

Η σύνδεσή τους θα είναι κατά βάση φλαντζωτή κατά DIN 2633, είναι δυνατόν όμως αν η ανάγκη των προς σύνδεση μηχανημάτων το απαιτεί και για διαμέτρους ως 3", να είναι κοχλιωτή DIN 2999 με ρακόρ.

Η διάμετρος των αντικραδασμικών θα είναι ίση με τη διάμετρο του σωλήνα του δικτύου στη θέση που εγκαθίστανται.

6.2.7.2. Ελαστικά αντικραδασμικά σφαιρικής μορφής από EPDM

Τα αντικραδασμικά χρησιμοποιούνται στα σημεία σύνδεσης αντλιών ή μηχανημάτων με δίκτυα σωληνώσεων για τη μείωση των μηχανικών καταπονήσεων των σωλήνων, για απόσβεση θορύβου από τους κραδασμούς και για απορρόφηση μικρών αξονικών ή εγκάρσιων ταλαντώσεων που θα μπορούσαν να καταστρέψουν τις συνδέσεις.

Τα αντικραδασμικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ελαστικά, σφαιρικής μορφής, από ενισχυμένο με ενδιάμεσο συρμάτινο πλέγμα EPDM.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 16atm και για θερμοκρασίες υγρού από -5 έως 110°C.

Τα αντικραδασμικά θα έχουν αντοχή σε υποπίεση (Vacuum) τουλάχιστον 0,5atm, ενώ θα έχουν δυνατότητα μικρών αξονικών ή ακτινικών κινήσεων (ώστε να μπορούν να πάρουν μετατόπιση χωρίς να μετατεθεί ο άξονάς τους).

Θα είναι κατάλληλα για νερό ενώ θα αντέχουν σε χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό σωληνώσεων ή ως αντιψυκτικά κλειστών δικτύων νερού.

Η σύνδεσή τους θα είναι κατά βάση φλαντζωτή κατά DIN 2501, είναι δυνατόν όμως αν η ανάγκη των προς σύνδεση μηχανημάτων το απαιτεί και για διαμέτρους ως 3", να είναι κοχλιωτή με ρακόρ.

Η διάμετρος των αντικραδασμικών θα είναι ίση με τη διάμετρο του σωλήνα του δικτύου στη θέση που εγκαθίστανται.

Οι φλάντζες ή τα ρακόρ σύνδεσης είναι από ηλεκτρογαλβανισμένο χάλυβα R St 37-2 και προς επίτευξη πλήρους στεγάνωσης τα άκρα του EPDM του κώνου θα είναι αναδιπλούμενα εσωτερικά σε ειδικά διαμορφωμένο αυλάκι της φλάντζας σύνδεσης, εις τρόπον ώστε να μην μειώνεται η διατομή διέλευσης των ρευστών.

6.2.7.3. Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες

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

6.3. Μονώσεις – επενδύσεις σωλήνων

6.4. Μόνωση σωληνώσεων

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα γίνουν με εύκαμπτα κοχύλια από υλικό που θα αντέχει σε θερμοκρασίες, από -100°C έως $+105^{\circ}\text{C}$.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας θα είναι $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m.K}$ κατά DIN 52612/13.

Ο συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών θα είναι $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615.

Από πλευράς αντίστασης σε φωτιά τα υλικά μόνωσης θα είναι κατηγορίας B1 κατά DIN 4102.

Το μονωτικό υλικό θα είναι αυτοσβεννύμενο και δε θα στάζει.

Τα πάχη των μονώσεων σε mm για τα διάφορα δίκτυα σωληνώσεων θα είναι τα αναφερόμενα στον Πίνακα 1.

Τα κοχύλια των μονώσεων θα είναι κατά προτίμηση χωρίς σχίσμο στη γενέτειρά τους (τύπου κοίλου κυλίνδρου) και θα συνδέονται μεταξύ τους (κατά το εγκάρσιο) με συγκόλληση κατά τρόπο ώστε να διαμορφώνεται ενιαίος μονωτικός μανδύας με ισχυρή πρόσφυση στην εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα.

Στις περιπτώσεις όπου το κοχύλι θα φέρει σχισμή κατά την έννοια του μήκους του, οι επιφάνειες της σχισμής θα συνενώνονται με κατάλληλη κόλλα σύμφωνα με την σύσταση του κατασκευαστού της μόνωσης.

Η πρόσφυση της μόνωσης επί του σωλήνα θα εξασφαλίζεται με ειδική κόλλα που συνιστά ο κατασκευαστής της μόνωσης.

Η μόνωση θα καλύπτει κατά τρόπο αεροστεγή την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων και μόνον στα δίκτυα θερμού νερού θα διακόπτεται στις παρεμβαλλόμενες δικλείδες ή σε ειδικά εξαρτήματα του εξοπλισμού (π.χ. ρακόρ, φλάντζες, φίλτρα κ.λ.π.)

Στις σωληνώσεις παγωμένου νερού η μόνωση θα συνεχίζεται χωρίς καμία διακοπή.

Για σωλήνες 5" και άνω και για επιφάνειες, αντί κοχυλιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί φύλλο (πάπλωμα) από το ίδιο υλικό πάχους 19mm.

Οι εγκάρσιες ενώσεις πέραν της κόλλας, θα καλύπτονται με ταινίες αυτοκόλλητες του ίδιου υλικού.

Τα κοχύλια που έχουν σχισμή κατά το διαμήκες θα προσδένονται με ταινίες ανά διαστήματα των 40 περίπου εκατοστών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

| Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ W/m.K}$ στους 20°C | | | |
|--|---------------|-----------------------------------|---------------|
| 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 1/2" έως 3/4" | 9 mm | από 1/2" έως 2" | 19 mm |
| από 1" έως 1 1/2" | 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 |

Οι μονώσεις των σωληνώσεων, θα προστατευθούν με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm, ασφαλισμένο είτε με περτσίνια, είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωληνών.

6.5. Λέβητας

Ο λέβητας θα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές των προτύπων ΕΛΟΤ 234-235 ή EN 303 και να φέρει σήμανση συμμόρφωσης CE. Θα είναι κατάλληλος για θερμοκρασία λειτουργίας έως 120°C και πίεση λειτουργίας 4 bar.

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, θα πρέπει η θερμική απόδοση του λέβητα – καυστήρα να είναι μεγαλύτερη από ή ίση με 93,8% (πιστοποίηση με βαθμό ενεργειακής απόδοσης τριών αστέρων σύμφωνα με το Π.Δ. 335/1993).

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος αεριαυλωτού τύπου, με τριπλή διαδρομή καυσαερίων, κατάλληλος για λειτουργία με καύση φυσικού αερίου. Ο χώρος καύσης του λέβητα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος και θα έχει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της αναγκαίας ποσότητας φυσικού αερίου υπό πλήρες φορτίο.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του λέβητα θα πρέπει να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες και τα πάχη τους να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη

λειτουργία και σύμφωνα με τους ακολουθούμενους κανονισμούς (DIN κ.λπ.). Οι απαιτούμενες κολλήσεις (όπου απαιτούνται) θα γίνονται αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροσυγκόλληση).

Ο λέβητας θα φέρει :

- Θυρίδες για τον έλεγχο της φλόγας, για τον καθαρισμό του εσωτερικού του και των αεριοαυλών και ασφάλειες για την περίπτωση υπερπίεσης μέσα στο χώρο καύσης.
- Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη τρύπα.
- Κρουνό εκκένωσης.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες. Πρόσθετα θα προσκομισθούν οι αντίστοιχες πρόσθετες φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.
- Θερμόμετρο εμβάπτισης
- Μανόμετρο
- Κρουνούς εκκένωσης
- Ορειχάλκινη δίδυμη ασφαλιστική δικλείδα με ελατήριο, αυτοκλεινόμενη, διαμέτρου 2", η δε έξοδος της θα συνδεθεί σε σωλήνα αποχέτευσης. Η δικλείδα θα είναι κατάλληλη για ρυθμιζόμενη οριακή πίεση μεταξύ 1 και 5 atu.

6.6. Εγκατάσταση λέβητα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00: Εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων.

6.7. Καυστήρας πετρελαίου

Ο καυστήρας θα διαθέτει επαρκή ισχύ ώστε να καλύπτει την θερμική ισχύ του λέβητα, θα είναι υψηλού βαθμού απόδοσης, καθαρής καύσης, χαμηλού επίπεδου θορύβου και με ευκολία στη συντήρηση.

Θα είναι προϊόν διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά, σήμανση "CE" και να είναι κατάλληλος για τη χώρα προορισμού (GR), σύμφωνα και με τον ΕΛΟΤ 437.

Θα είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με του Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς EN 676 και τις Οδηγίες E.M.C. 89/336/EEC, L.V. 73/23/EEC.

Ο καυστήρας θα είναι εξοπλισμένος για τελείως αυτόματη λειτουργία καθώς και αυτόματη ρύθμιση της φλόγας σε δύο τουλάχιστον βαθμίδες, και θα διαθέτει τις αναγκαίες συσκευές για την τέλεια διασκόρπιση του πετρελαίου, την ανάμιξή του με τον αέρα και την καύση του, καθώς και το αυτόματο άναμμα με τη βοήθεια σπινθηριστή.

Έτσι, ο καυστήρας θα συνοδεύεται από τα παρακάτω

- α. Φίλτρο πετρελαίου που να μπορεί να καθαριστεί εύκολα.

- β. Αντλία ή αντλίες πετρελαίου, που να μπορούν να αναρροφούν το πετρέλαιο που βρίσκεται μέσα στις δεξαμενές που φαίνονται στα σχέδια.
- γ. Ανεμιστήρα
- δ. Τον ηλεκτροκινητήρα που χρειάζεται
- ε. Πλήρη ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου της λειτουργίας του καυστήρα, με εκκινήτες-αυτομάτους διακόπτες προστασίας των ηλεκτροκινητήρων, τους επαφείς (CONTRACTORS) και ηλεκτρονόμους (ρελαί) που χρειάζονται, το σύστημα αυτόματου ανάμματος με σπινθηριστή καθώς και το σύστημα αυτόματης ρυθμίσεως της εντάσεως της φλόγας, με το οποίο θα πετυχαίνεται το άναμμα με την ελάχιστη ένταση και η αυτόματη ρύθμιση της σε δύο τουλάχιστον βήματα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της καταναλώσεως, με επίδραση πάνω στην ποσότητα τόσο του πετρελαίου, όσο και του αέρα καύσεως.
- στ. Πυροστάτη με φωτοκύτταρο ή φωτοαντίσταση
- ζ. Υδροστάτη ασφαλείας (ανώτερου ορίου)
- η. Όλα όσα χρειάζονται ακόμα για την τελείως αυτόματη λειτουργία του καυστήρα, όργανα, συσκευές, ενδεικτικές διατάξεις κλπ.

6.8. Καπνοδόχος

Η καπνοδόχος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 L/EN1.4404, μονοκόμματη, με ευθεία- μετωπική συγκόλληση και όχι με ελικοειδή διαμόρφωση.

Εσωτερικά θα έχει μόνωση από πετροβάμβακα, πάχους 2.5 cm. Τα υλικά μόνωσης και στεγανοποίησης θα πρέπει να μην περιέχουν ουσίες επιβλαβείς στον ανθρώπινο οργανισμό.

Η καπνοδόχος θα έχει σήμανση CE.

6.9. Θερμαντικά σώματα τύπου panel

Προβλέπεται η εγκατάσταση κοινών θερμαντικών σωμάτων, χαλύβδινων τύπου panel, σύγχρονης τεχνολογίας, με πάχος ελάσματος 1.25 mm και δοκιμασμένα σε πίεση 8 atm, τα οποία πριν από την τοποθέτησή τους θα εγκριθούν από την επιβλέπουσα αρχή.

Η βαφή των θερμαντικών σωμάτων, θα είναι ηλεκτροστατική πούδρας.

Οι ρυθμιστικές βαλβίδες, που θα τοποθετηθούν στις σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού στα θερμαντικά σώματα, θα είναι διαμέτρου DN15, διπλής ρυθμίσεως, ευθείες ή γωνιακές. Θα επιτυγχάνουν απόλυτα στεγανή διακοπή κατά το κλείσιμο και θα φέρουν ισχυρή χειρολαβή από εβονίτη, προσαρμοσμένη στο στέλεχος με βίδα.

Τα θερμαντικά σώματα θα περιλαμβάνουν βαλβίδα εξαερισμού, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη για να είναι δυνατός ο φυσικός εξαερισμός τους.

6.10. Δοχείο διαστολής

Το δοχείο διαστολής του θερμού νερού θα είναι κλειστού τύπου και θα εγκατασταθεί στο χώρο του λεβητοστασίου

Το δοχείο διαστολής θα είναι σφαιρικό ή κατακόρυφης διατάξεως, κατασκευασμένο από περίβλημα από χαλυβδέλασμα, πίεσεως λειτουργίας 10 ATU, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρει διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής, από BUTUL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Θα μεταφερθεί επί τόπου του έργου γεμισμένα με άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση αρχικής λειτουργίας.

Το δοχείο διαστολής θα φέρει ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσεως.

Η συμπλήρωση του δικτύου κατά τη λειτουργία με νερό, θα γίνεται με τη βοήθεια διατάξεως που θα περιλαμβάνει αυτόματο διακόπτη πληρώσεως (μειωτήρα πίεσεως) DN20, κατάλληλης περιοχής πίεσεως, βαλβίδα αντεπιστροφής, δείκτη πίεσεως (μανόμετρο), αποφρακτικές βαλβίδες κλπ.

Η εγκατάσταση του δοχείου διαστολής, περιλαμβάνει την κατασκευή βάσεως από μπετόν, ύψους 20cm, την τοποθέτηση και στερέωση του δοχείου και την σύνδεσή του με το δίκτυο θερμού νερού.

6.11. Κυκλοφορητές inverter

Οι αντλίες αυτού του τύπου (επικρατούσα ονομασία κυκλοφορητές), χρησιμοποιούνται συνήθως για την κυκλοφορία του ψυχρού και θερμού νερού σε κυκλώματα μικρής και μέσης παροχής και ισχύος και είναι κατάλληλες για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων.

Οι κυκλοφορητές θα είναι ηλεκτρονικοί μονοβάθμιοι, ενεργειακής κλάσης A, με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας για αυτόματη μεταβολή στροφών, μονής κεφαλής συνδέσεως μέσω ρακόρ ή φλαντζών, με στόμια αναρρόφησης / κατάθλιψης In-line, ίδιες ονομαστικής διαμέτρου.

Θα φέρουν ανοξειδωτή πτερωτή ή πτερωτή από συνθετικό υλικό (Composite) περιεκτικότητας 30% σε ίνες γυαλιού, ανοξειδωτο άξονα, μονοκόμματο ανοξειδωτο χιτώνιο ρότορα, και ενσωματωμένη θερμική προστασία κινητήρα. Θα διαθέτουν σύστημα αυτόματης προσαρμογής στις ανάγκες της εγκατάστασης, καθώς επίσης και ενσωματωμένο έλεγχο διαφορικής πίεσης για την απόδοση σταθερού, αναλογικού μανομετρικού και σταθερής καμπύλης λειτουργίας.

Οι κυκλοφορητές θα είναι συνδεδεμένοι με σύγχρονους, υδρολίπαντους ηλεκτροκινητήρες μόνιμου μαγνήτη 4 ή 8 πόλων, ιδιαίτερα χαμηλών επιπέδων θορύβου ($\leq 45\text{dB}$). Ο αριθμός των στροφών θα ρυθμίζεται μέσω ενός ενσωματωμένου μετατροπέα συχνότητας. Οι κινητήρες θα φέρουν ενσωματωμένη προστασία (δεν θα χρειάζεται εξωτερική προστασία κινητήρα).

Θα είναι υδρολίπαντοι και υδρόψυκτοι για κυκλοφορία νερού από +2°C έως 110°C και πίεσης 6-10 bar.

Οι εργασίες, τα υλικά, κύρια η βοηθητικά, οι κάθε είδους συσκευές και μηχανήματα θα πρέπει κατ' ελάχιστον να πληρούν τους κανονισμούς και να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα, Ευρωπαϊκά, Ελληνικά η Διεθνή, όπως αυτά ισχύουν, συμπληρωμένα η και τροποποιημένα, κατά την εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών σε ότι αφορά τον τρόπο κατασκευής τους, τα πρωτογενή υλικά που τα συνιστούν, τις ιδιότητες, αποδόσεις, χαρακτηριστικά κλπ, καθώς και την ασφάλεια κατά την χρήση τους.

Από τους κανονισμούς και πρότυπα, σε περίπτωση αντιφάσεων, κυριότερα είναι τα ακόλουθα, με σειρά ισχύος που θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τον εργοδότη κατά την απόλυτη κρίση του.

- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα πρότυπα, των οποίων η εφαρμογή δεν έχει ακόμα καταστεί υποχρεωτική.
- Οι Ελληνικοί Κανονισμοί και τα πρότυπα, καθώς και οι Τεχνικές Οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Οι Εθνικοί Κανονισμοί και πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κλπ), Βρετανικά (BS κλπ), Γαλλικά (NFκλπ), ΗΠΑ (ASTM κλπ), ΕΕ καθώς και τα διεθνή (ISO κλπ).

Στην περίπτωση κατά την οποία δεν καλύπτονται τα πιο πάνω αναφερόμενα, θα ισχύουν οι κανονισμοί και πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος.

6.12. Δεξαμενή πετρελαίου

Η δεξαμενή πετρελαίου θα κατασκευαστεί από μαύρη λαμαρίνα, πάχους 4 χλστ., εξολοκλήρου ηλεκτροσυγκολλητή εσωτερικά και εξωτερικά, με τις αναγκαίες εσωτερικές ενισχύσεις από μορφοσίδηρο και γενικά σύμφωνα με το DIN 6625.

Η δεξαμενή θα φέρει τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Στόμιο σύνδεσης του σωλήνα πλήρωσης, στο πάνω μέρος της δεξαμενής.
- Στόμιο σύνδεσης του σωλήνα εξαερισμού, διαμέτρου Φ2 ins που θα καταλήγει στο ύπαιθρο και το ελεύθερο άκρο του θα κάμπτεται προς τα κάτω.
- Στόμιο πλήρους εκκένωσης (αποστράγγισης) με βάνα Φ1 1/4 ins. Το στόμιο αυτό θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο της δεξαμενής.
- Στόμιο αναχώρησης του πετρελαίου προς τον καυστήρα (ή τους καυστήρες, προκειμένου για περισσότερους λέβητες), με βάνα Φ3/4 ins. Το στόμιο αυτό θα τοποθετηθεί σε ύψος 10 εκατοστών περίπου από τον πυθμένα της.
- Διάταξη μέτρησης της στάθμης του καύσιμου μέσα στην δεξαμενή με τοποθέτηση εξωτερικά της δεξαμενής ράβδου μέτρησης η οποία θα έχει τυπωμένη κλίμακα στην όψη της και σωλήνα στον οποίο θα φαίνεται η στάθμη πετρελαίου της δεξαμενής.
- Ανθρωποθυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού, διαστάσεων 50X60 εκατ., στην οροφή της με στεγανά προσαρμοζόμενο κάλυμμα (μέσω παρεμβύσματος) από λαμαρίνα του ίδιου πάχους.

Η δεξαμενή, μετά την κατασκευή της, θα καθαριστεί και θα βαφεί εξωτερικά με μία στρώση γραφιτούχου μινίου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος και εσωτερικά με γομαλάκα.

Η δεξαμενή θα εγκατασταθεί πάνω σε τρία στηρίγματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 30 εκατοστών και ύψους 30 εκατοστών, επενδεδυμένων με φύλλο μόλυβδου πάχους 3 χιλιοστών.

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

7.1. Σύστημα κλιματισμού VRV - INVERTER

Γενικά

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (Variable Refrigerant Volume Inverter Type). Το σύστημα θα αποτελείται από πολλαπλές εξωτερικές μονάδες (αντλίες θερμότητας), κάθε μία από τις οποίες θα συνδέεται με πολλαπλές εσωτερικές μονάδες οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα αυτονομίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση δύο (2) πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο (ένας για την χαμηλή στην ψύξη και ένας για την υψηλή πίεση στην θέρμανση), ώστε να ελέγχεται η βηματική λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου (pumping capacity) προς τις εσωτερικές μονάδες.

Κάθε εξωτερική μονάδα 18 & 46HP θα μπορεί να συνδεθεί με έως 20 και 40 εσωτερικές μονάδες αντίστοιχα διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα, εκμεταλλευόμενοι με αυτόν τον τρόπο φαινόμενα ετεροχρονισμού και μειώνοντας έτσι κατά το αντίστοιχο ποσοστό την συνολική εγκατεστημένη ισχύ των εξωτερικών μονάδων.

Κάθε εξωτερική μονάδα 18 & 46HP θα διαθέτει 4 και 9 συμπιεστές αντίστοιχα (σε ξεχωριστό κέλυφος) τύπου scroll. Κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά την λειτουργία και κατά την συντήρηση η βλάβη. Οι συμπιεστές θα είναι τύπου INVERTER (μεταβλητής συχνότητας) ικανοί να μεταβάλλουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών και θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα-κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) θα γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής - διαφορικής ρύθμισης (P.I.D.C: Proportional Integral - Derivative Control).

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 100 μέτρα - ισοδύναμο 125 μ.(απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), χωρίς όμως κανέναν περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υπομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων θα είναι μέχρι 50 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων.

Η υπομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος θα είναι μέχρι 15 μέτρα.

Κάθε σύστημα θα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα. Κατά αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η συγκέντρωση όλων των τοπικών χειριστηρίων σε μία επιλεγμένη θέση.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Το σύστημα κλιματισμού VRV θα είναι ενδεικτικού τύπου του οίκου DAIKIN

Εξωτερική μονάδα

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση, κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση.

Θα αποτελείται από κατάλληλο αριθμό συμπιεστών σε ξεχωριστό κέλυφος, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτες θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Στον συμπιεστή θα υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξής του, για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50 Hz.

Επίσης, τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία και η αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες. Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380 V, 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της δεν θα ξεπερνά τα 61 dB(A) για το μοντέλο των 18HP, καθώς και τα 65 dB(A) για το μοντέλο των 46HP σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση ενός (1) μέτρου από την μονάδα και 1.5 μέτρου ύψους.

Η περιοχή λειτουργίας των εξωτερικών μηχανημάτων θα είναι κατάλληλη ώστε τα μηχανήματα να λειτουργούν σε ψύξη ακόμη και σε αρνητικές θερμοκρασίες, ενώ σε θέρμανση έως -15°CWB (STANDARD).

Οι αποδόσεις των εξωτερικών μονάδων δεν θα διαφοροποιούνται σημαντικά σε ακραίες εξωτερικές θερμοκρασίες, ήτοι:

Ψύξη: - Θερμοκρασία περιβάλλοντος = 35°C
 - Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου = 27°CDB/19.5°CWB
 - Απόδοση στους 39°C: Τουλάχιστον 97%

Θέρμανση: - Θερμοκρασία περιβάλλοντος = 7°CDB/6°CWB
 - Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου = 21°C
 - Απόδοση στους 0°CDB: Τουλάχιστον 95%
 - Απόδοση στους -5°CDB: Τουλάχιστον 86%
 - Απόδοση στους -10°CWB: Τουλάχιστον 78%
 - Απόδοση στους -15°CWB: Τουλάχιστον 69%

Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι κατά την λειτουργία σε θέρμανση θα εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη και συνεχής λειτουργία για θερμοκρασίες έως -15°CWB (standard) και έως -20°CWB (κατόπιν ειδικής ζήτησης) και όχι η εξωτερική μονάδα να λειτουργεί σε ON-OFF για την αποφυγή του παγώματος του στοιχείου. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία απόψυξης θα πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποψύξεις και με αυτό τον τρόπο η τελική απόδοση των μηχανημάτων σε θέρμανση είναι βελτιωμένη έναντι παρόμοιων συστημάτων.

Για την αποφυγή μεγάλων ρευμάτων εκκίνησης, τα εξωτερικά μηχανήματα θα ξεκινούν σε διαφορετικό χρόνο. Αυτό θα επιτυγχάνεται μέσω ενός απλού καλωδίου που θα συνδέει τα εξωτερικά μηχανήματα μεταξύ τους.

Εσωτερική μονάδα

Οι εσωτερικές μονάδες θα περιλαμβάνουν περίβλημα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, φίλτρο (εργοστασιακά τοποθετημένο), ηλεκτρονική πλακέτα, εκτονωτική βαλβίδα, λεκάνη συμπυκνωμάτων, και θα είναι έτοιμες για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για τροφοδοσία από δίκτυο 220V, 50Hz.

Προβλέπεται η χρησιμοποίηση διαφόρων τύπων και μεγεθών εσωτερικών μονάδων.

Ιδιαίτερα, οι μονάδες ψευδοροφής που είναι κατάλληλες για σύνδεση με δίκτυο αεραγωγών, έχουν εξωτερική στατική πίεση που μπορεί να φθάσει τα 9 mmΣΥ και 20 mmΣΥ αντίστοιχα για τις μικρού και μεγάλου μεγέθους μονάδες, στην ονομαστική παροχή αέρα.

Κατά την λειτουργία των ανεμιστήρων στην χαμηλή ταχύτητα, η απόδοση των μονάδων θα είναι τουλάχιστον 90% στην ψύξη και 95% στην θέρμανση.

Κάθε μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου που μπορεί να ελέγχει έως 64 ανεξάρτητες μονάδες (με χειριστήριο). Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης με το σύστημα κεντρικού ελέγχου για αυτόνομο έλεγχο και διαχείριση μέσω PC, μέχρι 1024 εσωτερικές μονάδες με χειριστήριο.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας θα γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς οι μονάδες θα επανέρχονται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις, χωρίς να υπάρχει πρόβλημα από τον χρόνο διακοπής του ρεύματος (auto power failure restart).

Επίτοιχο χειριστήριο (remote controller)

Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι οι ακόλουθες:

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
- Ενδειξη ταχύτητας (υψηλή-χαμηλή).
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1°C.
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης έως και 72 ώρες (π.χ Παρασκευή μεσημέρι έως Δευτέρα πρωί).
- Ενδειξη ρύπανσης φίλτρου.
- Διακόπτη ελέγχου-δοκιμών.
- Ενδειξη βλάβης στο χειριστήριο με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της (είτε στην εγκατάσταση-σύνδεση, είτε στη λειτουργία) για 40 περιπτώσεις βλαβών.
- Κατά αυτό τον τρόπο δεν είναι αναγκαίο να πηγαίνει κάποιος στην εξωτερική μονάδα για τον προσδιορισμό της βλάβης.
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφ' όσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα εκτός των άλλων θα υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού. Επίσης, το χειριστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας για καλύτερη αίσθηση της θερμοκρασίας σε επιλεγμένο σημείο του χώρου (standard). Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησης του σε περίπτωση που το χειριστήριο τοποθετηθεί σε σημείο όπου δεν μπορεί να ανιχνευθεί η αντιπροσωπευτική θερμοκρασία του χώρου.

Ακόμη σε περίπτωση που ο χρήστης το επιθυμεί, θα μπορούν να φανούν στο χειριστήριο η θερμοκρασία επιστροφής του αέρα, καθώς και οι θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου του ψυκτικού στο το στοιχείο της μονάδας.

Ψυκτικό κύκλωμα εξωτερικού μηχανήματος

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει: accumulator, ηλεκτρικές εκτονωτικές βαλβίδες, ειδικά σχεδιασμένους διαχωριστές λαδιού, εξισορόπηση λαδιού ανάμεσα στους δύο συμπιεστές, συλλέκτη υγρού και όλες τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα.

Δίκτυο σωληνώσεων

Η διανομή του ψυκτικού μέσου θα γίνεται μέσω ειδικών διακλαδωτήρων (Refnet joints), ή συλλεκτών (Refnet header) εργοστασιακά κατασκευασμένων.

Θα είναι απλοποιημένο με συνεχή μείωση των διατομών των σωληνώσεων (άρα και του όγκου που θα καταλαμβάνουν κατά την εμφανή όδυσή τους). Έτσι κατά αυτόν τον τρόπο η ποσότητα φρέον που θα συμπληρωθεί θα είναι η μικρότερη δυνατή. Άρα και η

ποσότητα του φρέοντος που θα διαρρεύσει στο περιβάλλον σε περίπτωση βλάβης θα είναι η μικρότερη δυνατή.

Ασφαλιστικές διατάξεις

Η εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτης υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λ.π.

Η προστασία από υπερένταση θα επιτυγχάνεται με μείωση της συχνότητας του inverter στα 54 και 40Hz αντίστοιχα (για τα εξωτερικά των 50.000 καθώς και των 80.000-100.000 Btu/h αντίστοιχα).

Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 5 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων.

Σύστημα ανάκτησης λαδιού

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες, θα υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπιεστές. Η επιστροφή λαδιού θα πραγματοποιείται για 4 λεπτά της ώρας μία ώρα μετά την πρώτη εκκίνηση και κάθε 8 ώρες λειτουργίας.

Λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού

Για την σωστή λειτουργία του συστήματος και την εξισορρόπηση του λαδιού στους δύο συμπιεστές, θα πραγματοποιείται κάθε δύο ώρες αθροιστικής λειτουργίας του ON-OFF συμπιεστή λειτουργία εξίσωσης λαδιού για 2 λεπτά, καθώς επίσης και κάθε φορά που εκκινεί ο δεύτερος συμπιεστής.

Λειτουργία απόψυξης

Η απόψυξη (defrost) θα γίνεται με ειδικό πρόγραμμα, όπου η θερμοκρασία εκκίνησης του defrost (θερμοκρασία στοιχείου) θα μεταβάλλεται σύμφωνα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος και εφ' όσον δημιουργηθεί πάγος, για την αποφυγή άσκοπων αποψύξεων.

7.2. Μονάδα αερισμού - ανάκτησης θερμότητας

Γενικά

Για την προσαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας φρέσκου αέρα (καθώς και την απόρριψη του αέρα του χώρου στο περιβάλλον), τον προκλιματισμό αυτού και με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας θα χρησιμοποιηθούν μονάδες αερισμού, που θα συνδεθούν με το σύστημα κλιματισμού και θα είναι του αυτού Οίκου.

Οι παραπάνω μονάδες σε συνδυασμό με τις εσωτερικές μονάδες του συστήματος κλιματισμού καλύπτουν τόσο τις ανάγκες σε φρέσκο αέρα όσο και τις επιπλέον ανάγκες ψυκτικού, θερμικού φορτίου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι μονάδες αερισμού με ανάκτηση θερμότητας, είναι κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς για την προσαγωγή νωπού προκλιματισμένου αέρα και την ταυτόχρονη απόρριψη αέρα στο περιβάλλον.

Οι δύο ποσότητες αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα χάρη στην ανταλλαγή θερμότητας να επιτυγχάνεται μείωση των φορτίων νωπού και έτσι εξοικονόμηση ενέργειας.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας καθαρισμού (fresh-up operation) όπου η παροχή του αέρα προσαγωγής μπορεί να ρυθμιστεί σε υψηλότερο επίπεδο από την αντίστοιχη του αέρα εξαγωγής. Κατ' αυτόν τον τρόπο χάρη στην δημιουργούμενη υπερπίεση στο χώρο αποφεύγονται οι δυσάρεστες οσμές.

Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα επιλογής (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) μεταξύ της λειτουργίας ανταλλαγής θερμότητας και της λειτουργίας By-pass (free cooling) αυξάνοντας έτσι την εξοικονόμηση ενέργειας του συστήματος.

Η στάθμη θορύβου των μονάδων αερισμού είναι ιδιαίτερα χαμηλή και δεν ξεπερνά τα 30 dB(A) στην χαμηλή ταχύτητα και σε απόσταση 1.5 μέτρο από το κάτω μέρος του μηχανήματος.

Η εξωτερική στατική πίεση είναι ικανή να αντιμετωπίσει το δίκτυο αεραγωγών και είναι της τάξης των 12 mmΣΥ για τις ονομαστικές παροχές αέρα.

Οι εναλλάκτες θα είναι από ειδικά διαμορφωμένο χαρτί (προστατευμένο από φωτιά - αυτοσβεννύμενο), το οποίο θα παρέχει και την δυνατότητα ανάκτησης λανθάνοντος φορτίου (υγρασίας).

Η ικανότητα ανάκτησης θερμοκρασίας είναι τουλάχιστον 75 % στην χαμηλή ταχύτητα, ενώ η ικανότητα ολικής ανάκτησης θερμότητας τουλάχιστον 62 % και 67% σε λειτουργία ψύξης και θέρμανσης αντίστοιχα.

Τα θερμοκρασιακά όρια λειτουργίας του μηχανήματος είναι από -10°C έως +43°C.

Οι μονάδες αερισμού θα είναι εφοδιασμένες με φίλτρα μακράς διάρκειας που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς συντήρηση για 1 χρόνο τουλάχιστον.

7.3. Ψυκτικές σωληνώσεις

Περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των δικτύων σωληνώσεων που κυκλοφορεί το ψυκτικό μέσο, καθώς και του δικτύου συμπυκνωμάτων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Θα χρησιμοποιηθούν ψυκτικές σωλήνες ενδεικτικού τύπου της εταιρείας ΧΑΛΚΟΡ, μονωτικό υλικό ενδ. τύπου ARMAFLEX ελάχιστου πάχους 10mm κατάλληλο για θερμο-

κρασίες μέχρι και 120°C για τις γραμμές αερίου και 70°C για τις γραμμές υγρού (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή).

Επίσης θα χρησιμοποιηθεί αυτοκόλλητη πλαστική ταινία στα εμφανή τμήματα. Επίσης το δίκτυο συμπυκνωμάτων θα γίνει με χαλκοσωλήνες κατάλληλα μονωμένους για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων στην εξωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων. Εναλλακτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί πλαστική σωλήνα P.V.C

Κατά την κόλληση των σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθεί άζωτο για να εξασφαλιστεί η καθαρότητα των σωληνώσεων από "κάφτρες". Μετά το πέρας της εγκατάστασης το δίκτυο θα δοκιμαστεί με άζωτο σε πίεση 28 atm. Μετά το πέρας του ελέγχου στεγανότητας θα ακολουθήσει "κενό" του δικτύου σωληνώσεων για την απομάκρυνση της υγρασίας που πιθανόν να υπάρχει στο δίκτυο σωληνώσεων και συμπλήρωση με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού υγρού, σύμφωνα με τα τελικά μήκη σωληνώσεων.

Για την κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί διακλαδωτήρες (Refnet joints) ή συλλέκτες (Refnet header), για την διανομή του ψυκτικού μέσου στις εσωτερικές μονάδες.

Γενικά η κατασκευή των δικτύων θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη την ποιότητα και τους κανόνες της τέχνης.

7.4. Αεραγωγοί

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01: Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα.

7.5. Μόνωση αεραγωγών

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01: Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά.

7.6. Εύκαμπτοι αεραγωγοί

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση προς τους κύριους αεραγωγούς των διαφόρων κιβωτίων προσαρμογής των στομιών, plenums, κλπ.

Υλικό:

Ο πυρήνας είναι από αλουμίνιο μικρού βάρους σε διάφορες στρώσεις με ενδιάμεσο χαλύβδινο οπλισμό ελικοειδούς μορφής.

Ο πυρήνας περιβάλλεται από υαλοβάμβακα υψηλής πυκνότητας (16 kg/m³) πάχους 25mm και εξωτερικό περίβλημα από φύλλο αλουμινίου πλήρως αεροστεγές.

Στις περιπτώσεις που απαιτείται πρόσθετη ηχομόνωση από την ακουστική μελέτη ο εσωτερικός πυρήνας αλουμινίου φέρει μικροσπές, ενώ μεταξύ πυρήνα και υαλοβάμβακα υπάρχει λεπτό πολυεστερικό στρώμα ώστε να αποφεύγεται η διείσδυση ινών υαλοβάμβακα στην ροή του αέρα

Αντοχή σε θερμοκρασία:

Μέχρι 140°C, ενώ σε περίπτωση φωτιάς δεν εκλύουν δηλητηριώδη αέρια.

Τοποθέτηση:

Η προσαρμογή των εύκαμπτων αεραγωγών σε αντίστοιχους σταθερούς γίνεται με εισχώρηση του σταθερού στον εύκαμπτο και σύσφιξη με κατάλληλο κολάρο από γαλβανισμένο έλασμα.

7.7. Διαφράγματα ρύθμισης ροής (Volume dampers)Γενικά

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογιζόμενης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

Μονόφυλλα Διαφράγματα

Σε σύστημα αεραγωγών ύψους μέχρι 300mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν μονόφυλλα διαφράγματα. Το πτερύγιο θα είναι κατασκευασμένο από ένα έλασμα κατάλληλα άκαμπτο. Ο χειρισμός του πτερυγίου θα γίνεται από σετ γαλβανισμένου μοχλού χειρισμού - μανδαλώσεως, πείρου ή άξονα περιστροφής και αντικρουστής βάσης ανάρτησης-περιστροφής. Για αεραγωγούς πλάτος έως και 450mm το πτερύγιο θα φέρει πείρους περιστροφής στα άκρα του και θα έχει πάχος 0,85mm, ενώ για αεραγωγούς πλάτους άνω των 450mm το πτερύγιο θα φέρει άξονα περιστροφής διαμέτρου 1/2" και θα έχει πάχος τουλάχιστον 1,6mm.

Τα διαφράγματα των κυκλικών αεραγωγών θα είναι μονόφυλλα, ανεξαρτήτως διαμέτρου αεραγωγού. Για διαμέτρους άνω των 300mm, τα διαγράμματα θα φέρουν άξονα περιστροφής.

Πολύφυλλα Διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα εγκαθίστανται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από το χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων (opposite blades), εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση οπότε μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία (parallel blades).

Κάθε ένα φύλλο διαφράγματος δεν θα υπερβαίνει τα 250mm σε ύψος και θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες ελάσματος με ελάχιστο συνολικό πάχος 1,3mm.

Το φύλλο θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας τα άκρα του οποίου θα περιστρέφονται σε βάσεις ανάρτησης – περιστροφής με δυνατότητα εξωτερικού χειρισμού.

Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μία κίνηση του χειριστηρίου λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

7.8. Εύκαμπτες συνδέσεις

Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα αποτελούνται ή θα προστατεύονται από υλικό που θα έχει χρόνο πυρασφάλειας τουλάχιστον δεκαπέντε λεπτών. Το υλικό θα είναι τύπου υαλοφάσματος ή καμβά. Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό άκρο σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75χλστ. και όχι περισσότερο από 250 χλστ C.

7.9. Στόμια προσαγωγής αέρα

Στόμια προσαγωγής οροφής, τετράγωνα ή ορθογωνικά

Αυτά θα είναι με σχήμα τετράγωνο ή ορθογωνικό και θα περιλαμβάνουν εσωτερικά καμπυλόγραμμο περύγια, που η μορφή και η θέση τους θα είναι η κατάλληλη για να πετυχαίνεται το επιθυμητό διάγραμμα κατευθύνσεως του αέρα. Θα είναι καλαίσθητης εμφανίσεως, κατάλληλα για εγκατάσταση πάνω στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μια, δύο, τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις (ONE, TWO, THREE OR FOUR WAY BLOW).

Κάθε στόμιο με τετράγωνο ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, θα είναι εφοδιασμένο με διάφραγμα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετράγωνου ή ορθογωνικού με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER), καθώς και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σ' όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZING GRID), με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της, το δε άνοιγμα του ντάμπερ θα ρυθμίζεται απ' έξω (μπρος), με τη βοήθεια άξονα που θα προεξέχει.

Κάθε στόμιο θα έχει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή του πάνω στην ψευδοροφή.

Στόμια προσαγωγής τοίχου

Τα στόμια θα είναι ορθογωνικά, για τοποθέτηση πάνω σε ψευδοροφή ή τοίχο ή αεραγωγό.

Αυτά θα έχουν δύο σειρές κινητών οριζοντίων και καθέτων περσίδων και πίσω ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από μπρος με κατάλληλο εργαλείο που συνοδεύει κάθε στόμιο.

Τα στόμια αυτά θα έχουν παρέμβυσμα για τη στεγανή τους προσαρμογή πάνω στην ψευδοροφή, αεραγωγό ή τον τοίχο.

7.10. Στόμια απαγωγής αέρα

Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μορφολογικού τύπου στομιών απαγωγής αέρα, ήτοι στόμια ορθογωνικά, για τοποθέτηση πάνω σε ψευδοροφή ή τοίχο ή αεραγωγό.

Αυτά θα έχουν μια σειρά κινητών οριζοντίων περσίδων, και πίσω ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από μπρος με κατάλληλο εργαλείο που συνοδεύει κάθε στόμιο.

Τα στόμια αυτά θα έχουν παρέμβυσμα για τη στεγανή τους προσαρμογή πάνω στην ψευδοροφή, αεραγωγό ή τον τοίχο.

7.11. Στόμιο λήψεως φρέσκου αέρα ή απορρίψεως αέρα στο ύπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για τη λήψη νωπού αέρα ή απόρριψη αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζοντίων περυγίων με κλίση 45°, και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψεως φρέσκου αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό ανοξειδωτο ή χάλκινο πλέγμα συγκράτησης εντόμων.

7.12. Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση σε εξωτερικό περιβάλλον, για στήριξη πάνω στο δάπεδο και θα περιλαμβάνουν μέσα σε ένα τελικό περίβλημα από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες, με τις ενισχύσεις που χρειάζονται, με ισχυρή μόνωση μέσα σε διπλά τοιχώματα (σάντουιτς) και επαρκή αεροστεγανότητα, όσα περιγράφονται στις παρακάτω παραγράφους, ανάλογα με την διάταξή τους.

Οι πόρτες των μονάδων θα είναι αφαιρετού τύπου και θα κατασκευαστούν από διπλό τοίχωμα (σάντουιτς) με μόνωση.

Κάθε μονάδα θα αποτελείται από τα τμήματα που προδιαγράφονται στη συνέχεια.

Τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής: Αυτό θα περιλαμβάνει:

- α. Φυγοκεντρικό ανεμιστήρα διπλού πλάτους περυγίων, διπλής αναρροφήσεως πάνω σε κοινό άξονα, που θα γυρίζει πάνω σε αυτοευθυγραμμιζόμενα έδρανα. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονά τους, πρέπει να έχουν υποστεί προσεκτική στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση για εξασφάλιση λειτουργίας αθόρυβης και τελείως απαλλαγμένης από κραδασμούς. Το μέγεθος των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αρκετό ώστε να πετυχαίνεται η επιθυμητή παροχή τους, με ταχύτητα εξόδου του αέρα από το στόμιο του ανεμιστήρα όχι μεγαλύτερη από 1600 FPM (~8,0m/1").

- β. Ηλεκτροκινητήρα για την κίνηση των ανεμιστήρων, κατάλληλο για ζεύξη σε δίκτυο 380/50/3, 1450 RPM, που θα εδράζεται πάνω στο περίβλημα της μονάδας με παρεμβολή ειδικής αντικραδασμικής βάσεως, που θα επιτρέπει ταυτόχρονα και τη ρύθμιση της τανύσεως των λουριών. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από εκείνη που χρειάζεται για την κίνηση του ανεμιστήρα στην ονομαστική του παροχή, και το αντίστοιχο μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσεως μέσα στα διάφορα τμήματα της μονάδας (στοιχεία, φίλτρα κλπ), όπως αυτά δίνονται στα έντυπα του κατασκευαστή, αυξημένο με την εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου αεραγωγών και στομίων) των υπολογισμών.
- γ. Σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως από τον ηλεκτροκινητήρα προς τους ανεμιστήρες, με τραπεζοειδή λουριά και αυλακοφόρες τροχαλίες, με ρυθμιζόμενη σχέση μεταδόσεως, ώστε να επιτρέπεται, χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμισθούν οι στροφές των ανεμιστήρων κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις ονομαστικές, δηλαδή εκείνες με τις οποίες πετυχαίνεται η προδιαγραφόμενη παροχή και η ολική στατική πίεση.
- δ. Μεταλλικό προφυλακτήρα των λουριών και των τροχαλιών.

Τμήμα ανεμιστήρα επιστροφής: Αυτό θα περιλαμβάνει:

- Φυγοκεντρικό ανεμιστήρα
- Ηλεκτροκινητήρα
- Σύστημα μεταδόσεως κινήσεως
- Μεταλλικό προφυλακτήρα των λουριών και των τροχαλιών

Τμήμα στοιχείου: Αυτό θα περιλαμβάνει θερμαντικό στοιχείο που θα λειτουργεί με θερμό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι αρκετή, ώστε ολόκληρη η παροχή αέρα να περνάει απ' αυτή, με ταχύτητα περίπου 2,5m/sec. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου, ο αριθμός σειρών αυτών (ROWS) καθώς και η πυκνότητα των πτερυγίων (FINS PER INCH) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την αναγκαία απόδοση, με πτώση πίεσεως του θερμού νερού όχι μεγαλύτερη από 1,5m Υ.Σ.

Κιβώτιο φίλτρων: Το κιβώτιο φίλτρων θα έχει επίπεδα φίλτρα υψηλής ικανότητας συγκρατήσεως άνω του 90% κατά ASHRAE (Dust Spot Efficiency Percentage ASHRAE Standart 52.76) κλάσεως EU7 (Eurovent classification).

Κάθε τεμάχιο φίλτρου αποτελείται από το πλαίσιο και το διηθητικό μέσο (MEDIA).

Το πλαίσιο είναι στερεό, κατασκευασμένο από πρεσσαριστό φύλλο μετάλλου, προστατευόμενο από οξειδωση, και με κατάλληλη διαμόρφωση για στεγανή προσαρμογή των επί μέρους τεμαχίων φίλτρου. Το διηθητικό μέσο επαρκές για την εκπλήρωση των παραπάνω απαιτήσεων είναι συρραμμένο και σταθεροποιημένο σε βοηθητικό στερεό στοιχείο για την προσαρμογή του στο πλαίσιο.

Η συρραφή πρέπει να εξασφαλίζει στεγανότητα και αντιστήριξη των απέναντι επιφανειών.

Το κιβώτιο θα φέρει υποδοχή για διαφορικό πιεσόμετρο ενδείξεων της καθαρότητας των φίλτρων και για σήμανση στον αντίστοιχο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου, όταν το ΔΡ υπερβεί ορισμένο όριο που σημαίνει ανάγκη για καθαρισμό των φίλτρων.

Τμήμα εναλλάκτη θερμότητας: Μεταξύ των στομιών αναρροφήσεως φρέσκου αέρα και απορρίψεως των τμημάτων της συσκευής που περιγράφηκαν παραπάνω, από τη μία μεριά και τους αεραγωγούς αναρροφήσεως φρέσκου αέρα και απορρίψεως από την άλλη, θα παρεμβληθεί το τμήμα ανακτήσεως θερμότητας, με τη βοήθεια του οποίου ο φρέσκος αέρας που μπαίνει στη συσκευή θα ζεσταίνεται (το χειμώνα) ή θα κρυώνει (το καλοκαίρι), σε βάρος του ζεστού (το χειμώνα) και κρύου (το καλοκαίρι) αέρα που πρόκειται να απορριφθεί.

Η κυρίως διάταξη ανακτήσεως θερμότητας θα είναι του τύπου εναλλάκτη θερμότητας αέρα προς αέρα, με πλάκες (κυψελωτού), χωρίς καμιά επαφή, άμεση ή έμμεση των δύο ρευμάτων του αέρα.

Η επιφάνεια του εναλλάκτη θερμότητας θα υπολογιστεί έτσι ώστε να ανακτάται το ποσοστό της θερμότητας του αέρα που απορρίπτεται (τον χειμώνα) ή της αισθητής θερμότητάς του (το καλοκαίρι) που αναγράφεται στον πίνακα αποδόσεων των Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων με πτώση πίεσεως του αέρα, τόσο του φρέσκου, όσο και του προς απόρριψη, όχι παραπάνω από 20mm.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα έχει βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 55%.

Το υλικό της επιφανείας του παραπάνω εναλλάκτη θερμότητας θα πρέπει να είναι κατάλληλο για συνεχή επίδραση του φρέσκου, απο τη μια πλευρά, και του απορριπτόμενου, από την άλλη, αέρα χωρίς καμιά διάβρωση και ούτε και την παραμικρή αλλοίωση της επιφανείας τους κλπ. Γι' αυτό, ο εναλλάκτης θα καλύπτεται με δεκαετή εγγύηση για συνεχή λειτουργία κάτω απο τις συνθήκες που προβλέπονται.

Σχετικά με το σχήμα του, και για να διευκολυνθεί η ένταξη του εναλλάκτη μέσα στο όλο συγκρότημα της κλιματιστικής συσκευής και η προσαρμογή στα δίκτυα αεραγωγών που προβλέπονται στα σχέδια, το τμήμα ανακτήσεως θερμότητας θα έχει το στόμιο αναρροφήσεως φρέσκου αέρα στην ίδια πλευρά και πάνω ακριβώς από το στόμιο εισόδου του απορριπτόμενου αέρα).

Υλικά εγκαταστάσεως - Ανταλλακτικά: Κάθε μονάδα θα συνοδεύεται από τα παρακάτω:

- α. Εύκαμπτα κομμάτια αεραγωγών, από γερό ύφασμα, ανθεκτικό στη θερμότητα, το κρύο, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών για τη σύνδεσή της με τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής και νωπού αέρα.
- β. Αντιδονητικά στηρίγματα, κατάλληλα για την στήριξη της πάνω στο δάπεδο, ειδικής κατασκευής, που θα αποκλείουν τη μετάδοση κραδασμών προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.
- γ. Δύο (2) σειρές ανταλλακτικών φίλτρων.

Εγκατάσταση των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων: Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα εγκατασταθούν πάνω σε βάση από μπετόν ή σιδηροκατασκευή, και στις αντιδονητικές τους διατάξεις.

Η σύνδεση των μονάδων με τους αεραγωγούς προσαγωγής, επιστροφής, απόρριψης και αναρρόφησης φρέσκου αέρα, θα εκτελεσθεί με παρεμβολή εύκαμπτων τεμαχίων αεραγωγών, εφ' όσον δεν προβλέπονται τέτοια ενσωματωμένα στις μονάδες, από ισχυρό ύφασμα, ανθεκτικό στη θερμότητα, το κρύο, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών.

Η σύνδεση των μονάδων με το δίκτυο θερμού νερού θα εκτελεσθεί με "λύσιμο" δηλαδή ρακόρ, εφόσον πρόκειται για σιδηροσωλήνες μαύρους ή ζευγάρι φλαντζών, εφόσον πρόκειται για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση κάθε μονάδας περιλαμβάνει τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα κάθε ανεμιστήρα της.

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και μάλιστα, με καλώδια ΝΥΜ μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου, όπου το επιβάλλουν οι κανονισμοί ή απαιτείται μηχανική προστασία. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τη συσκευή θα γίνουν μέσα από εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα (φλεξιμπλ) ή εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα (π.χ. HELIFLEX) με αρκετό περιθώριο μήκους.

Γενική συγκρότηση των μονάδων: Κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα θα είναι συγκροτημένη σε ενιαίο σύνολο. Ακόμα, το περίβλημα της συσκευής θα συμπληρώνεται από όσα συνδετικά τμήματα χρειαστεί, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει κανονικά, χωρίς να χρειάζεται παρά μόνο η σύνδεσή της με τα εξωτερικά δίκτυα σωλήνων και αεραγωγών. Κάθε τμήμα της συσκευής θα έχει πλευρικά καλύμματα αφαιρετά (με χειρολαβές-μοχλούς και όχι βίδες) που θα κλείνουν στεγανά, με ελαστικό παρέμβυσμα, για άνετη επίσκεψη του εσωτερικού τους.

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων αερισμού-θερμάνσεως θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές θερμοκρασίες.

Κάθε κλιματιστική μονάδα θα ελέγχεται από ανεξάρτητο συγκρότημα οργάνων αυτοματισμού, ηλεκτρονικού τύπου (ELECTRONIC CONTROLS), που θα καταλήγει στην αντίστοιχη τοπική ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και παρακολουθήσεως.

Στη συνέχεια δίνεται περιγραφή του συστήματος αυτομάτου ελέγχου κάθε κλιματιστικής μονάδας.

- α. Κατ' αρχάς με την εκκίνηση κάθε μονάδος τα όργανα αυτοματισμού θα αναλαμβάνουν τον έλεγχό της.
- β. Οι μονάδες αυτές θα παρέχουν σταθερή ποσότητα αέρα αλλά με μεταβαλλόμενη θερμοκρασία και υγρασία σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ελεγχόμενου χώρου.

- γ. Η μεταβολή της θερμοκρασίας του προσαγόμενου αέρα θα γίνεται με επίδραση πάνω στην τρίοδη βαλβίδα θερμού νερού που τροφοδοτεί το θερμαντικό στοιχείο της μονάδας.

7.13. Αξονικοί Ανεμιστήρες τύπου In Line

Οι Ανεμιστήρες θα είναι αξονικοί, τοποθετημένοι εντός κυλινδρικού κελύφους και θα φέρουν κινούμενο τμήμα (Πτερωτή) από εσωτερικό δακτύλιο και ομοιόμορφα κατανεμημένα πτερύγια στην περίμετρο. Οι Ανεμιστήρες θα είναι κατάλληλοι και για τοποθέτηση σε δίκτυο Αεραγωγών (In Line).

Ο άξονας του ανεμιστήρα θα προσαρμόζεται σε εσωτερικό δακτύλιο, θα εδράζεται σε έδρανα, τα οποία θα είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους. Το σύνολο Άξονα – Πτερωτής θα είναι ζυγοσταθμισμένο στατικά και δυναμικά.

Η πτερωτή θα βρίσκεται εντός του Κυλινδρικού Κελύφους θα είναι από ενισχυμένο αλουμίνιο ή PVC και θα φέρει από τέσσερα έως οκτώ πτερύγια σταθερά ή μεταβλητής κλίσης, απλά ή ιδιαίτερης αεροδυναμικής κατασκευής (airfoil) για μεγιστοποίηση της παροχής Αέρα και ελαχιστοποίηση του Θορύβου. Το διάκενο των πτερυγίων θα είναι μικρό με δεδομένη την μεγάλη ταχύτητα κίνησης των άκρων των πτερυγίων.

Θα έχουν απευθείας σύζευξη Ηλεκτροκινητήρα-Ανεμιστήρα και τριφασικό ή μονοφασικό Μοτέρ με χρόνο ζωής τουλάχιστον 20.000 ώρες κατά ISO 281 και θα φέρει θερμικό προστασίας. Η προστασία του κινητήρα θα είναι ανάλογη της χρήσης του Ανεμιστήρα και των συνθηκών του Χώρου στον οποίο τοποθετείται. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η προστασία θα είναι IP-55 κλάσης F για θερμοκρασία αέρα από -40oC έως 70oC.

Το Κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα 3-6mm (ανάλογα με το μέγεθος), ενισχυμένο ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί. Θα μπορεί να φέρει φλάντζες σύνδεσης με δίκτυο Αεραγωγών, που θα διευκολύνουν την τοποθέτησή τους. Το μήκος του κελύφους θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του Ανεμιστήρα, έτσι ώστε σε περίπτωση αφαίρεσης του Ανεμιστήρα για λόγους αντικατάστασης ή συντήρησης, να μην γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς. Στην είσοδο και έξοδο του κελύφους θα τοποθετούνται εύκαμπτοι σύνδεσμοι για την αποφυγή μετάδοσης κραδασμών στο δίκτυο των αεραγωγών.

Για την Στήριξη των Ανεμιστήρων θα χρησιμοποιηθούν αντικραδασμικά στηρίγματα κατάλληλου μεγέθους και αναγνωρισμένου κατασκευαστή, ανάλογα με το βάρος και τις στροφές λειτουργίας.

Για μικρές παροχές (μέχρι 2500m³/h) θα χρησιμοποιούνται Ανεμιστήρες κυκλικής διατομής, μικτής ροής (βαρελάκια) προστασίας κινητήρα IP-44 κλάσης B.

Όπου απαιτείται εξωτερική τοποθέτηση ή υπάρχει κίνδυνος αυξημένης υγρασίας, ο Ανεμιστήρας θα υφίσταται κατάλληλη επεξεργασία για αντιδιαβρωτική προστασία και ο κινητήρας θα είναι IP-65 κλάσης F.

Για απαγωγή διαβρωτικών και εκρηκτικών αερίων θερμοκρασίας έως 150°C, ο κινητήρας θα βρίσκεται εκτός του κελύφους, η κίνηση στον άξονα θα μεταδίδεται μέσω τρα-

πεζοειδών ιμάντων και τροχαλιών και η πτερωτή θα είναι επικαλυμμένη με εποξικό πολυεστερικό χρώμα

Εφόσον οι ανεμιστήρες χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση καπνού θα έχουν αντίστοιχη πιστοποίηση γι' αυτή τη χρήση με κινητήρα κλάσης H, αντοχής σε 400°C τις δύο πρώτες ώρες και 200oC στη συνέχεια.

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

8. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ

8.1. Συλλεκτήριο σύστημα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00: Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας.

8.2. Αγωγοί καθόδου

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00: Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας.

8.3. Σύστημα γείωσης

Περιγραφή εγκατάστασης:

Για τη θεμελιακή γείωση τοποθετείται ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη 30x3,5mm

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί από ταινία, που τοποθετείται εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδιλων ή στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου, σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Για κτίρια μεγάλης περιμέτρου συνιστάται η τοποθέτηση εγκάρσιων ή διαμήκων τμημάτων ταινίας (πάντα εντός σκυροδέματος θεμελίων), έτσι ώστε κανένα σημείο του υπογείου να μην απέχει περισσότερο από 10 m από το γειωτή. Η ταινία των εγκάρσιων βρόγχων τοποθετείται πάνω σε ειδικούς ορθοστάτες (πασαλάκια) καρφωμένους ανά 2m στο μπετόν καθαριότητας και στα σημεία όπου θα κατασκευασθούν τα συνδετήρια δοκάρια - πέδιλων, τοιχεία θεμελίωσης.

Η τοποθέτηση της ταινίας θα γίνει επί του σπλισμού των θεμελίων με την μεγάλη της διάσταση κατακόρυφη στο έδαφος συσφιγόμενη επί αυτού με ειδικούς σφικτήρες ανά 2m. Η ταινία τοποθετείται με το πέρασ των εργασιών σπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος. Πρέπει να τονισθούν ότι βάση των κανονισμών ΚΕΝΕ το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της ταινίας με σκυρόδεμα είναι 10cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους της δεν πρέπει να γίνεται με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας σπές σε αυτή, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικτήρα θερμά επιψευδαργυρωμένο.

Για να συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση του αλεξικέραυνου οι γεννήτριες, οι πίνακες χαμηλής, οι υποπίνακες, ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ τα μεταλλικά μέρη του Μ/Σ θα πρέπει η αντίσταση διάβασης να είναι $< 1\Omega$

Συγκεκριμένα σε κάθε χώρο όπως είναι ο υποσταθμός, μηχανοστάσια, και γενικότερα μηχανολογικοί χώροι προβλέπονται αναμονές από την θεμελιακή γείωση. Σε κάθε αναμονή θα χρησιμοποιηθεί μία επίτοιχη υποδοχή γείωσης INOX .

Η σύνδεση της υποδοχής με την ταινία γείωσης πραγματοποιείται μέσω αγωγού Φ8 St/tZn και διπλό σφικτήρα St/tZn.

Η σύνδεση της θεμελιακής γείωσης με τους αγωγούς καθόδου θα γίνει μέσω ειδικών σφικτήρων αγωγού –ταινίας St/tZn.

Από την θεμελιακή γείωση θα αφεθούν στο χώρο των υπογείων αναμονές για ισοδυναμικές συνδέσεις των μεταλλικών μερών, σωληνώσεων, σχαρών, πινάκων, rack αυτοματισμών κ.λ.π.

Ηλεκτρόδια γείωσης:

Ηλεκτρόδια 5/8" x 1500 mm St/Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 21 415) με πάχος επιχάλκωσης τουλάχιστον 250 μm. Η σύνδεση των ηλεκτροδίων θα πραγματοποιηθεί με αγωγό Φ8 mm Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 60 09 030) μέσο κοχλιωτό σφικτήρα Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 30 114) και με την ταινία θεμελιακής γείωσης με σφικτήρα αγωγού –ταινίας St/Zn(τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 08 030). Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν σε ειδικά φρεάτια που φέρουν σήμανση της γείωσης (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 60 09 030). Η πλήρωση των οπών που θα ανοιχθούν για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων θα γίνει με χρήση βελτιωτικού γείωσης terrafill (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 00 000). Ανάλογα με την ειδική αντίσταση του εδάφους το βελτιωτικό μειώνει έως 14 φορές την αντίσταση γείωσης και προστατεύει τον γειωτή από διάβρωση.

8.4. Ισοδυναμικές συνδέσεις

Ο σκοπός των ισοδυναμικών συνδέσεων είναι να μειώσουν τις διαφορές δυναμικού μεταξύ των μεταλλικών μερών και εγκαταστάσεων στο εσωτερικό του υπό προστασία χώρου και να μειώσουν το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργείται κατά την άμεση ή έμμεση κεραυνοπληξία, εντός αυτού.

8.5. Υλικά

8.5.1. Αγωγοί - Ταινίες

Αγωγός Φ8mm χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος, με πάχος επικάλυψης 350 gr/m² τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 00 008 για χρήση σαν αγωγός συλλογής ή καθόδου και για συνδέσεις μέσα στο έδαφος ή στο μπετόν κυρίως.

Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

Ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διατομής 40 x 4 mm με πάχος επικάλυψης 500 gr/m² τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 140 χρησιμοποιούμενη για περιμετρική θεμελιακή γείωση μέσα στο έδαφος ή στο μπετόν.

Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

8.5.2. Σφικτήρες

Σφικτήρας διασταύρωσης ή διακλάδωσης, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 838 κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων 50x50x3mm για σύσφιξη αγωγών Φ8/10 χαλύβδινων ή αλουμινίου για χρησιμοποίηση μόνο πάνω από το έδαφος. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες M6 x 20mm κατά DIN 603 ανοξείδωτες (inox A2). Ο σφικτήρας είναι εφοδιασμένος υποχρεωτικά με ενδιάμεσο πλακίδιο ίδιου υλικού, πάχους 2mm ώστε κατά την σύσφιξη των αγωγών να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και έτσι

να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σύνδεσμος ευθείας σύνδεσης αγωγών χάλυβα ή αλουμινίου στρογγυλής διατομής Φ10-Φ10 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6255010, από κράμα Zamang, διαστάσεων 20 x 20 x 60 mm. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με μία βίδα (καρφόβίδα) M10x30mm κατά DIN 603 θερμά επιψευδαργυρωμένη, εφοδιασμένη με εξάγωνο περικόχλιο M10, κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος χρησιμοποιείται για επιμήκυνση των αγωγών που είναι εγκατεστημένοι εκτός εδάφους. Για χρήση εντός του εδάφους δεν συνιστάται. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένος τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200.

Χάλκινος, σφικτήρας στρογγυλού αγωγού χάλκινου Φ8/10 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225200 κατασκευασμένος από χυτό κράμα χαλκού – ορείχαλκου Ms/Cu. Ο σφικτήρας χρησιμοποιείται για επιμήκυνση αγωγών (μούφα) ή για διακλάδωση αγωγών Φ8/10. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με δύο βίδες Ms/Cu M10 x 25 mm), τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 25 201 δύο σημείων κατά DIN 48837B .

Δοκιμασμένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας σύνδεσης στρογγυλού αγωγού Φ8/10 χαλύβδινου ή αλουμινίου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205100 από χυτοχάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο. Η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά γαλβανισμένη M10 x 25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά γαλβανισμένο που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσης του σφικτήρα και του περικόχλιου. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας διασταύρωσης ή διακλάδωσης βαρέως τύπου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130, κατάλληλος για σύσφιξη χαλύβδινων λάμων πάχους έως 30mm εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων 60 x 60 x 4mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες εξάγωνες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8 x 25mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Ο σφικτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm του ίδιου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Κοχλιωτός σφικτήρας Φ14 χυτός ορείχαλκινος, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6330114, για σύνδεση αγωγού χαλκού 50 τ.χ πάνω σε ηλεκτρόδιο Φ14 x 1500mm ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένο. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας διασταύρωσης ή διακλάδωσης βαρέως τύπου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6208030, για σύσφιξη αγωγών Φ8/10 και λάμας 30x3,5mm χαλύβδινων ή αλουμινίου εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο διαστάσεων 60x60x4mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες εξάγωνες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8 x 25mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας πολλαπλής χρήσης, INOX, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6266008, για σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής Φ6-8 mm, γεφύρωσης κλπ. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας πολλαπλής χρήσης, St/Zn, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6206008, για σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής Φ6-8 mm, γεφύρωσης κλπ. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

8.5.3. Ακίδες

Ακίδα Franklin ορειχάλκινη επινικελωμένη διαστάσεων Φ30 x 1000mm τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6421100 για στήριξη της σε σωλήνα 1 1/4". Δοκιμασμένη σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

Κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη για υποδοχή αγωγού χάλκινου διατομής 50mm² (στην ακίδα Franklin) τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6521030.

Ακίδα σύλληψης διαστάσεων Φ16 x 1000mm ή Φ16 x 1500mm από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο για στήριξη σε κατακόρυφη επιφάνεια τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6401210 ή 6401215 στηριζόμενη με δύο στηρίγματα κατά τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6101300 και συνδεόμενη με τους συλλεκτήριους αγωγούς με σφικτήρα, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200. Δοκιμασμένη σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

8.5.4. Διάφορα εξαρτήματα

Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών συλλεκτηρίων αγωγών από χαλύβδινο έλασμα 20 x 3mm, θερμά επιψευδαργυρωμένο, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6402300, τοποθετημένο ανά 20 μ. μήκους συλλεκτηρίου αγωγού, περίπου και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο σφικτήρες, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σύνδεσμος μορφής γωνιακού ακροδέκτη, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205400, από χυτοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένος κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χαλύβδινου ή αλουμινίου κυκλικής διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη M10 x 25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σύνδεσμος ευθύς, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205300, από χυτοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένος κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χαλύβδινου ή αλουμινίου κυκλικής διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη M10 x 25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά επιψευδαργυρωμένο. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επι-

ψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Βελτιωτικό πρόσθετο γειώσεων με κωδικό ΕΛΕΜΚΟ 6400000. Πετυχαίνει βελτίωση της αγωγιμότητας του εδάφους εκεί όπου η ειδική του αντίσταση είναι πολύ μεγάλη και οι απαιτήσεις για χαμηλή αντίσταση διάχυσης είναι πολύ ψηλές σε δοχεία των 12 λίτρων.

Περιλαίμιο - κολλάρο, ενός ή δύο σημείων τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501034-6501312, ή 6502034 - 6502312 από χαλύβδινο έλασμα 40 x 3mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές. Η σύσφιξη του επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M8 x 20 DIN 933 και δύο περικόχλια M8 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205100.

Όμοια Περιλαίμιο - κολλάρο, ενός ή δύο σημείων τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501400-6501600, ή 6502400 - 6502600 από χαλύβδινο έλασμα 40 x 4mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές. Η σύσφιξη του επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M10 x 30 DIN 933 και δύο περικόχλια M10 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205100.

Δοκιμασμένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Φρεάτιο PVC βαρέως τύπου με ανάγλυφη σήμανση της γείωσης. Έχει διαστάσεις 25 x 25cm, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6009030.

Επαφή inox επίπεδη με δύο οπές Φ14 mm. Παρεμβάλλεται ανάμεσα σε χάλκινα και χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα υλικά, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6510100.

Περιλαίμιο χάλκινο επινικελωμένο, ενός ή δύο σημείων τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6526014-6526112, ή 6527014-6527112 για σύνδεση σωληνώσεων ισοδυναμικής προστασίας διαμέτρου 1/4" έως 1 1/2".

Εξισωτής δυναμικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600002. Ο εξισωτής δυναμικού φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο διαστάσεων 50 x 200 x 5 mm και φέρει 2 μονούς ακροδέκτες για αγωγό Φ8/10 62 55 100 Zamang, 2 σιαγώνες πολλαπλής χρήσης 5226008 χάλκινους και 2 στηρίγματα (61 30 035).

Εξισωτής δυναμικού 5 x 17 x 5 cm τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600000 αποτελούμενος από πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της για την στήριξή της επί του τοίχου και κουμπωτό κάλυμμα. Ο εξισωτής είναι σύμφωνος με τα VDE 0190 και 0100 και φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό.

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο, διαστάσεων 15 x 15 x 140mm που φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10 που η σύσφιξη του επιτυγχάνεται μέσω μίας βίδας εξάγωνης χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8 x 20, DIN 933 επτά υποδοχών για αγωγούς διατομής 2,5 έως 25mm² η σύσφιξη των οποίων επιτυγχάνεται με δύο βίδες M4 x 10, DIN 84 χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων και μίας υποδοχής ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30 x 3,5mm η σύσφιξη της οποίας πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλιών εξαγώνων M6 x 20, DIN 933.

8.5.5. Στήριγματα

Στήριγμα χαλύβδινο από έλασμα 20 x 3 mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, αγωγού Φ8 ή Φ10 χαλύβδινου ή αλουμινίου, σε οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6101100 εφοδιασμένου με ροδέλα απόστασης. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο ανοξειδωτες (inox A2) βίδες με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16, κατά DIN 84. Η στερέωση πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα ανοξειδωτη (inox A2). Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48805E και 48828Q.

Ροδέλα στεγανοποίησης από Neopren τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 200 για τοποθέτησή της σε στήριγματα που φέρουν ροδέλα απόστασης.

Στήριγμα συλλεκτηρίου αγωγού για μονωμένα ή στεγανοποιημένα δώματα ή δώματα με επικάλυψη βότσαλου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130100. Με πλαστικό περίβλημα ανθεκτικό στις καιρικές μεταβολές, διμερές που το πάνω μέρος έχει μορφή κολουρου κώνου και το κάτω, η βάση επί της οποίας προσαρμόζεται το πάνω μέρος μετά το γέμισμά του με μπετόν (άμμος-τσιμέντο) χρησιμοποιούμενο για τη στήριξη αγωγού Φ8mm χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο.

Το στήριγμα σύσφιξης του αγωγού είναι διμερές, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6102102 με βίδες ανοξειδωτες (inox A2) με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16 κατά DIN 84. Το πάνω μέρος του στήριγματος εδράζεται σε βάση ανοξειδωτου χάλυβα για στερέωση σε σκεπές ετερνήτη ή κυματοειδούς λαμαρίνας στις βίδες στερέωσης της σκεπής. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN.

Στήριγμα για την κατακόρυφο τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103015 πάχους 3 mm, μήκους 250 mm και βάθους εμπήξεως 150 mm που μπορεί να στηρίζει ταινία πλάτους 30 ή 40 mm και αγωγό Φ8/10 χαλύβδινο ή χάλκινο. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48833.

Σύνδεσμος ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201000 χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος σύνδεσης χαλύβδινου αγωγού Φ10 mm ή ταινίας μέχρι 40 x 4mm με τον σπλισμό σκυροδέματος από Φ10 mm έως Φ24 mm ή με εγκιβωτισμένη θεμελιακή γείωση. Αποτελείται από βάση χαλύβδινη 60x75x5mm εφοδιασμένη με δύο σιαγώνες του ίδιου υλικού. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με δύο βίδες M10 x 30mm κατά DIN 603 θερμά επιψευδαργυρωμένες. Ο σύνδεσμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως στήριγμα αγωγών καθόδου ή αγωγών γειώσεων στο σίδηρο σπλισμό εφ' όσον οι αγωγοί εγκιβωτίζονται στο σκελετό σκυροδέματος του κτίσματος. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Στήριγμα ταινίας μέχρι πάχους 6 mm χάλκινο, επίτοιχο, στερεωμένο με UPAT και στριφόνι 1/4" για περιμετρικό δακτύλιο σε εσωτερικούς χώρους, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6123005. Δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN.

Στήριγμα ορειχάλκινο για την τοποθέτηση κυκλικού αγωγού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130070. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48833.

9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

9.1. Έλεγχος προελεύσεως - Ποιότητα και είδος υλικών

Όλα τα κύρια μηχανήματα, υλικά και συσκευές που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος, πρέπει να είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και κατασκευής, του ίδιου εργοστασίου ανελκυστήρων, εκτός από τα παρακάτω που μπορεί να είναι άλλης προελεύσεως δηλαδή:

- α. Εκείνα που αποτελούν προϊόντα άλλων ειδικευμένων εργοστασίων του εξωτερικού όπως:
 - Οι μηχανισμοί των αυτόματων θυρών του φρέατος και του θαλάμου του ανελκυστήρα.
 - Οι οδηγοί του ανελκυστήρα και τα εξαρτήματα συνδέσεώς τους.
 - Τα συρματόσχοινα

- β. Εκείνα που μπορούν να προέρχονται από την εγχώρια βιομηχανία όπως:
 - Ο θάλαμος (καμπίνα) και η επένδυσή του
 - Οι επενδύσεις των θυρών και των πλαισίων τους
 - Οι ηλεκτρικές σωληνώσεις, καλώδια και αγωγοί, καθώς και οι ηλεκτρικοί πίνακες φωτισμού, κινήσεως και ελέγχου που η κατασκευή τους πρέπει να γίνει με κάθε επιμέλεια και προσοχή, σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου κατασκευής των ανελκυστήρων και με τους Κανονισμούς που ισχύουν στην Ελλάδα.

Επίσης, όλα τα υπόλοιπα δευτερεύοντα υλικά που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος, τα υλικά και οι πίνακες της ηλεκτρικής εγκαταστάσεως και τα μικροϋλικά, πρέπει να είναι άριστης ποιότητας και κατασκευής και να ανταποκρίνονται πλήρως στην λειτουργία, την εγκατάσταση και τις συνθήκες για τις οποίες προορίζονται, και τέλος να είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας.

Γι' όλα αυτά, ο Ανάδοχος, πριν από την προμήθεια και την προσκόμισή τους στο εργοτάξιο, πρέπει να ζητά έγκαιρα γραπτή έγκριση από την Επίβλεψη, προσκομίζοντας όλα τα σχετικά τεχνικά κλπ στοιχεία τους. Εάν η Επίβλεψη δεν πεισθεί για την καταλληλότητα των υλικών αυτών, διατηρεί (η Επίβλεψη) το δικαίωμα να ζητήσει την αντικατάστασή τους, και ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλλει άλλα, που να εγκριθούν από την Επίβλεψη.

Οποιαδήποτε έγκριση υλικών ή μηχανημάτων, καθώς και των σχεδίων, που αναφέρονται παρακάτω, από τον Εργοδότη ή την Επίβλεψη δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη και την υποχρέωση να ικανοποιούν, τα υλικά ή μηχανήματα αυτά, τις Προδιαγραφές, και τους Κανονισμούς και να ανταποκρίνονται, από άποψη ποιότητας, ακρίβειας κατασκευής, μεγέθους, ιδιοτήτων λειτουργίας, συνθηκών εγκαταστάσεως, αποδόσεως, δοκιμών κλπ, στη χρήση για την οποία προορίζονται.

Όλα τα υλικά καθώς και ολόκληρη η εγκατάσταση πρέπει να είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 81.2, καθώς και τους κανονισμούς που ισχύουν στην Ελλάδα "για τις εσωτερι-

κές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" (11-5-1966) και ειδικότερα του υπ' αριθμ. ΧΙ κεφαλαίου τους.

9.2. Ποιότητα ανελκυστήρα

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι ο ανελκυστήρας που θα εγκατασταθεί πρέπει να χαρακτηρίζεται:

- α. Από την ισχυρότατη και με μεγάλα περιθώρια αντοχής, κατασκευή των διαφόρων εξαρτημάτων και μηχανημάτων του, ώστε να παρέχουν την μέγιστη δυνατή ασφάλεια λειτουργίας, και να επιτρέπουν ακίνδυνα περιπτώσεις υπερφορτίσεως.
- β. Από την αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού του, που θα πρέπει να έχει ελεγχθεί και πριν από την έξοδό τους από το εργοστάσιο.
- γ. Από την έλλειψη απότομων κρούσεων κατά το ξεκίνημα, την στάση και τη διαδρομή του θαλάμου.
- δ. Από την εύκολη προσπέλαση όλων των μηχανισμών, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή.
- ε. Από την απλότητα και ευκολία της απαιτούμενης συντηρήσεως.

9.3. Κύλινδρος - Έμβολο

Η κίνηση του θαλάμου του ανελκυστήρα, θα πραγματοποιείται με ένα υδραυλικό έμβολο στο πλάι του θαλάμου.

Το έμβολο θα έχει υπολογισθεί για υπερφόρτιση του θαλάμου σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τουλάχιστον κατά 50% του κανονικού ωφέλιμου φορτίου.

Το έμβολο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, αρκετού πάχους για την παραλαβή του κατακόρυφου φορτίου καθώς και των τυχόν μικρών πλευρικών καταπονήσεων. Η εξωτερική επιφάνεια του θα είναι επιμελώς λειασμένη. Τα κάτω άκρα του θα κλείνονται με χαλύβδινες φλάντζες και θα έχουν συγκολλημένους χαλύβδινους δακτύλιους για να μην είναι δυνατή η έξοδος του εμβόλου από τον κύλινδρο.

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, αρκετού πάχους για την πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του θα κλείνεται με χαλύβδινες φλάντζες. Στο πάνω άκρο του θα είναι προσαρμοσμένη με συγκόλληση ή κοχλίωση η κεφαλή. Η κεφαλή του κυλίνδρου θα έχει δακτύλιο οδηγήσεως του εμβόλου από μαλακό χυτοσίδηρο ή άλλο κατάλληλο αντιτριβικό υλικό και θα παρουσιάζει μικρή χάρη γύρω από το έμβολο. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με έναν ή περισσότερους δακτύλιους από ελαστικό ή πλαστικό υλικό.

Μεταξύ εμβόλου και κυλίνδρου θα υπάρχει επαρκές διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Οι κύλινδροι θα έχουν στο κάτω άκρο τους, χαλύβδινη πλάκα συγκολλημένη πάνω στο σώμα τους, που θα στερεώνεται με βίδες πάνω σε βάση από χάλυβα ή οπλισμένο μπετόν, με την οποία θα μεταβιβάζονται τα φορτία στο δάπεδο του φρέατος.

Για την περισυλλογή του λαδιού που στραγγίζει από τις επιφάνειες του εμβόλου κατά την κάθοδο του ή που ξεφεύγει από τους δακτύλιους στεγανότητας, πάνω στην κεφαλή του κυλίνδρου θα είναι τοποθετημένη μικρή ελασμάτινη λεκάνη. Το λάδι που μαζεύεται, θα οδηγείται από τη λεκάνη αυτή προς την δεξαμενή λαδιού, με βαρύτητα ή άντληση, ανάλογα με την θέση της δεξαμενής λαδιού ως προς την λεκάνη.

Ο κύλινδρος θα έχει στο πάνω μέρος του κρουνό για την εξαέρωση.

9.4. Αντλία και δεξαμενή λαδιού

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται μέσω λαδιού (τύπου κατάλληλου για υδραυλικά συστήματα ανυψώσεως) που θα παρέχεται από μία αντλία, ενώ η ισοστάθμιση του θαλάμου θα επιτυγχάνεται μέσω του μπλοκ βαλβίδων.

Η αντλία πρέπει να είναι σταθερής παροχής - υψηλής πίεσεως - δηλαδή γρاناζωτή ή έκκεντρη πτερυγιοφόρος (μαχαιρωτή) ή αξονικής ενέργειας (με δύο ατέρμονες κοχλίες) ή οποιουδήποτε άλλου ειδικού τύπου, που έχει τις προαναφερθείσες ιδιότητες.

Η παροχή της αντλίας πρέπει να είναι κατάλληλη ώστε με τις διαστάσεις του εμβόλου και του κυλίνδρου που θα διαλεχτεί, η ταχύτητα ανυψώσεως του θαλάμου κατά την ισοταχή κίνηση του να είναι αυτή που αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Το δοχείο λαδιού θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 2mm, χωρητικότητας αρκετής για την παραλαβή της ποσότητας λαδιού που χρειάζεται για την λειτουργία, με αρκετό περιθώριο.

Το δοχείο πρέπει όπως είναι εφοδιασμένο με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκενώσεως και αναπνευστικό σωλήνα.

Η αντλία και το δοχείο λαδιού με τις σωληνώσεις συνδέσεώς του θα φέρονται πάνω σε κοινό μεταλλικό πλαίσιο, που θα στηρίζεται αντικραδασμικά.

9.5. Ηλεκτροκινητήρας

Η αντλία θα είναι συζευγμένη πάνω σε κοινό άξονα με ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλο για παρεμβολή σε δίκτυο τριφασικό, πολικής τάσεως 380V, 50HZ, και στροφών όχι περισσότερων των 1500 ανά 1'. Ο κινητήρας θα πρέπει να είναι υπολογισμένος για τουλάχιστον 80 ζεύξεις την ώρα.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι επαρκής για ανελκυστήρα της ίδιας ταχύτητας, αλλά ικανότητας ανυψώσεως φορτίου (σε kg) κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερου από το ονομαστικό.

9.6. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με ελαστικούς σωλήνες, κατάλληλης διαμέτρου.

Οι συνδέσεις των σωλήνων θα γίνουν μέσω ειδικών χαλύβδινων εξαρτημάτων συνδέσεως.

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείεται η δημιουργία θυλάκων αέρα. Σε περίπτωση που αυτό δεν μπορεί να αποφευχθεί, θα τοποθετηθούν κρουνοί εξαερώσεως στα σημεία δημιουργίας των θυλάκων.

9.7. Υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού

Για την επίτευξη του επιθυμητού τρόπου λειτουργίας (άνοδος, κάθοδος, ισοστάθμιση, καλή λειτουργία, χειροκίνητη κάθοδος, ασφάλεια κλπ) το δίκτυο σωληνώσεων έχει τα παρακάτω υδραυλικά όργανα, κατάλληλα τοποθετημένα και συνδεδεμένα πάνω σ' αυτό.

- α. Από το μπλοκ βαλβίδων που περιλαμβάνει:
 - Μια βαλβίδα αντεπιστροφής στην έξοδο της αντλίας.
 - Μια βαλβίδα ανακουφίσεως της αντλίας, ρυθμιζόμενη ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφορτίσεως του θαλάμου πάνω από 20% του κανονικού ωφέλιμου φορτίου.
 - Μια βαλβίδα απορροφήσεως του υδραυλικού πλήγματος κατά την εκκίνηση της αντλίας.
 - Μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος για την κάθοδο του θαλάμου, με δυνατότητα ρυθμίσεως της παροχής που περνά απ' αυτό.
 - Μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ισοσταθμίσεως κατά την κάθοδο του θαλάμου, που θα φέρνει τον θάλαμο, από τη θέση που αποσυνδέεται η παραπάνω κύρια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, μέχρι το κανονικό σημείο στάσεως, με ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
- β. Ένα φίλτρο λαδιού
- γ. Ένα μανόμετρο λαδιού, κατάλληλης περιοχής μετρήσεως, με τρίοδο διακόπτη.
- δ. Μια δικλείδα για την χειροκίνητη κάθοδο του θαλάμου σε περίπτωση ανάγκης.
- ε. Όλα τα λοιπά όργανα διακοπής και ρυθμίσεως (διακόπτες, δικλείδες κλπ).
- στ. Κάθε όργανο που χρειάζεται, κατά την κρίση του κατασκευαστή, για την καλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

9.8. Θάλαμος - Πλαίσιο

Ο θάλαμος του ανελκυστήρα θα είναι μεταλλικός, από φύλλα λαμαρίνας ψυχρής εξελάσεως ("ντεκαπέ"), πάχους 1,5mm, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ενώσεώς τους για σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων (νευρώσεων).

Ο θάλαμος θα βαφτεί εσωτερικά και εξωτερικά με δύο στρώσεις χρώματος αντισκωριακού. Οι διαστάσεις του θαλάμου εσωτερικά θα είναι περίπου αυτές που καθορίζονται στα σχέδια, και το ελεύθερο ύψος θα είναι 2,10m περίπου.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής, ενισχυμένη εξωτερικά, με στεγανή συναρμολόγηση και θα έχει θυρίδα που θα ανοίγει προς τα έξω και θα είναι αρκετών διαστάσεων για την εύκολη διέλευση κανονικού ατόμου, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση στη στέγη του θαλάμου θα εκτελεσθεί με χαλυβδοσωλήνες.

Ο φωτισμός του θαλάμου θα είναι με λαμπτήρες φθορισμού, τάσεως 110 V.E.P.

Στη στέγη του θαλάμου θα υπάρχει ρευματοδότης καθώς και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα, περιφερειακό, πλήρες, ύψους 0,50m τουλάχιστον.

Μέσα στο θάλαμο θα υπάρχουν οι πινακίδες και οι οδηγίες χρήσεως που προβλέπονται από τη νομοθεσία, καθώς και οι κατάλληλες μπουτονιέρες, όπως περιγράφονται πιο κάτω.

Τα τοιχώματα του θαλάμου θα είναι ντυμένα εσωτερικά με φύλλα ανοξειδωτης λαμαρίνας.

Ο θάλαμος θα φέρει ψευδοροφή αφαιρετή, ανοξειδωτη. Πάνω στην ψευδοροφή θα στηρίζονται τα φωτιστικά σώματα που θα είναι τύπου και κατασκευής απόλυτα εναρμονισμένης με την κατασκευή και εμφάνιση του θαλάμου.

Το πλαίσιο πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί ο θάλαμος είναι κατασκευασμένο από ράβδους μορφοσίδηρου, κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες, ώστε να παρουσιάζει τη μέγιστη δυνατή ακαμψία και να μην παραμορφώνεται σε περίπτωση λειτουργίας των ασφαλιστικών διατάξεων της αρπάγης στους οδηγούς.

Στο πάνω μέρος του πλαισίου του ανελκυστήρα θα υπάρχουν ολισθητήρες και στο κάτω μέρος θα υπάρχουν ρόδες.

Στο κάτω μέρος του πλαισίου του θαλάμου θα εφαρμοσθεί πλαίσιο από γωνιακά και "Π", ενισχυμένο με διαδοκίδες καλά συγκολλημένες, πάνω στο οποίο θα στηριχθεί το δάπεδο, που θα αποτελείται, κατά σειρά από κάτω προς τα πάνω, από:

- α. Χαλυβδέλασμα πάχους 1,5mm
- β. Δύο στρώσεις ξερού ξύλου, που θα τοποθετηθούν κατά ορθή γωνία η μια σειρά πάνω στην άλλη και που θα έχουν συνολικό πάχος κατάλληλα υπολογισμένο, ώστε το δάπεδο να επιτρέπει φόρτιση τουλάχιστον 500kg σε κάθε τετραγωνικό μέτρο της επιφανείας του.
- γ. Επίστρωση δαπέδου με κεραμικά πλακάκια.

Πάνω από το υπέρθυρο κάθε θαλάμου θα υπάρχει δείκτης θέσεως και πορείας του, όπως προδιαγράφεται στη συνέχεια.

Κάτω από το δάπεδο και προς τις πλευρές των θυρών φρέατος του θαλάμου 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.

Τέλος κάθε θάλαμος θα έχει διάταξη ζυγίσεως με την οποία θα επιτυγχάνονται οι λειτουργίες που καθορίζονται πιο κάτω.

9.9. Θύρες φρέατος και θαλάμου

Οι εξωτερικές θύρες του φρέατος θα είναι αυτόματες τηλεσκοπικού ανοίγματος και θα ανοίγουν με ειδικό ηλεκτροκινητήρα.

Οι θύρες θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 1,5mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας και θα έχουν σε όλες τις ορατές επιφάνειες τους επένδυση με φύλλα ανοξειδωτου χάλυβα, πάχους τουλάχιστον 1.0mm, ματ, χωρίς παράθυρα, και θα είναι άριστης εμφανίσεως.

Ο θάλαμος θα έχει και εσωτερικές θύρες, επίσης αυτόματες, όπως οι θύρες του φρέατος και θα είναι της ίδιας κατασκευής.

Οι θύρες φρέατος και θαλάμου θα έχουν όλους τους μηχανισμούς και όργανα που χρειάζονται για την ασφαλή και αυτόματη λειτουργία τους.

Οι θύρες θα κρεμιούνται κατάλληλα και με τρόπο που θα εξασφαλίζει την γρήγορη, αθόρυβη και ασφαλή κίνηση των φύλλων τους.

Οι θύρες του θαλάμου και του φρέατος σε κάθε στάση θα λειτουργούν ήρεμα και ομαλά, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό, που θα τις ανοίγει ταυτόχρονα. Στην θύρα του θαλάμου θα προβλέπεται μια ηλεκτρική επαφή, που εμποδίζει το ξεκίνημα του ανελκυστήρα από τη στάση, αν προηγουμένως δεν κλείσει η θύρα. Κάθε θύρα φρέατος θα εξοπλισθεί με σύστημα ηλεκτρομηχανικής μανδαλώσεως και με βοηθητική διάταξη κλεισίματος, ώστε ο ανελκυστήρας να μπορεί να λειτουργήσει μόνο μετά την αποκατάσταση της μανδαλώσεως.

Ο μηχανισμός κινήσεως για τις θύρες 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 την διακίνηση των επιβατών, και μετά απ' αυτό οι θύρες θα κλείνουν αυτόματα. Μια διάταξη "ανιχνεύσεως" 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 κινήσεως (άνοιγμα) μέχρις ότου το παρεμβαλλόμενο εμπόδιο εξαφανισθεί, οπότε οι θύρες ξαναρχίζουν να κλείνουν. Η διάταξη ανιχνεύσεως θα λειτουργεί με ηλεκτρομαγνητικά κύματα ή με χωρητικότητα, και θα καλύπτει όλο το ύψος του ανοίγματος της πόρτας.

Εκτός από την παραπάνω διάταξη ανιχνεύσεως θα προβλέπεται, για λόγους ασφαλείας έναντι βλάβης του "ανιχνευτή" και δεύτερη διάταξη με φωτοκύτταρο, που θα λειτουργεί παράλληλα με την πρώτη.

Ιδιαίτερα τονίζεται η υποχρέωση για πρόβλεψη και τρίτης μηχανικής διάταξης που θα μπαίνει σε λειτουργία όταν οι θύρες. Κατά τη διαδρομή τους για κλείσιμο, συναντήσουν αντίσταση μεγαλύτερη από μια ορισμένη και ασφαλή τιμή (που θα μπορούσε να προκαλέσει κάκωση στο άτομο που προσπαθεί να μπει).

9.10. Οδηγοί θαλάμου

Οι ευθυντήριες ράβδοι (οδηγοί) της κινήσεως του θαλάμου θα είναι ειδικής διατομής "ταυ", κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα, κατεργασμένες με επιμέλεια και ενισχυμένες στην επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων (γλύστρες) του θαλάμου σ' αυτούς, και θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες πλάκες συνδέσεως ("φλάντζες") των διαδοχικών τμημάτων, καθώς και από τους ειδικούς σφιγκτήρες και τα στηρίγματά τους, κατασκευής του ίδιου εργοστασίου.

Η στερέωση των οδηγών (πάκτωση) θα πραγματοποιείται στο κάτω μέρος με ειδικά στηρίγματα τα δε πάνω άκρα τους, θα είναι ελεύθερα για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών θα βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι μεγαλύτερες από 1,25 μέτρα και θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών. Οι κοχλίες στηρίξεως και οδηγών θα έχουν και ασφαλιστικό παράκυκλο (ροδέλα).

9.11. Συρματόσχοινα

Τα συρματόσχοινα για την ανάρτηση του θαλάμου θα είναι ειδικά κατεργασμένα, για ανελκυστήρες, πολύκλινα, εύκαμπτα, άριστης ποιότητας και κατασκευής, σύμφωνα με τους Κανονισμούς, θα διαλεχτούν δε με αρκετό συντελεστή ασφαλείας (τουλάχιστον 12) και θα έχουν κρεμασμένη σε κατάλληλο σημείο, με σύρμα και μολυβδοσφραγίδες, πινακίδα που θα γράφει όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συρματόσχοινων και την ημερομηνία εγκαταστάσεώς τους.

Τα άκρα των συρματόσχοινων για την ανάρτηση θα κολλιούνται με ασφάλεια και στερεά, με έγχυση λιωμένου μολύβδου που θα εξασφαλίζει την τέλεια συνένωση των "συρματιδίων" με τη διεύθυνσή του στα διάκενα μεταξύ τους.

Ένα λεπτό στρώμα λιπαντικού θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων, οι κώνοι των άκρων τους θα είναι ομοιόμορφοι και τα συρματόσχοινα δεν θα παρουσιάζουν διαφορά μήκους κατά την λειτουργία τους. Αυτό θα ελεγχθεί με ειδικό όργανο κατά την παραλαβή των ανελκυστήρων.

Τα συρματόσχοινα θα συνοδεύονται από όλες τις τροχαλίες για την ανάρτηση και τυχόν αλλαγή κατευθύνσεως που χρειάζονται για την σωστή οδήγησή τους προς τον θάλαμο. Οι τροχαλίες θα είναι επεξεργασμένες με ακρίβεια, με αυλάκια κατάλληλα για την διάμετρο των συρματόσχοινων που θα χρησιμοποιηθούν. Η έδραση των τροχαλιών θα πραγματοποιηθεί όπως θα υποδείξει ο οίκος κατασκευής των ανελκυστήρων.

9.12. Σύστημα ζυγίσεως

Το δάπεδο του θαλάμου θα εφοδιασθεί με σύστημα ζυγίσεως του βάρους του φορτίου του μέσα σ' αυτό, με το οποίο από κατάλληλες επαφές θα εξασφαλίζεται ότι ο θάλαμος δεν θα ξεκινάει εφ' όσον το φορτίο έχει υπερβεί το επιτρεπόμενο, με ταυτόχρονη οπτική και ακουστική ένδειξη μέσα στο θάλαμο, και ότι όταν είναι πλήρως φορτισμένος δεν θα σταματά, παρά τις εξωτερικές κλήσεις (δεν θα υπακούει στις εξωτερικές κλήσεις).

9.13. Πίνακας χειρισμών

Προβλέπεται ένας πίνακας χειρισμών για τον ανελκυστήρα που θα περιλαμβάνει τους αναγκαίους αναστροφείς κινήσεως, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, τους ηλεκτρονόμους φωτισμού και χρόνου μαζί με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, ασφάλειες, ακροδέκτες και λοιπά μικροεξαρτήματα. Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα χειρισμού θα είναι ειδικά κατασκευασμένα για αθόρυβη λειτουργία του ανελκυστήρα και ανθεκτικά σε πολύ ψηλές συχνότητες ζεύξεων, στις οποίες και θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί. Ο πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο που θα κλείνει με πόρτες, και θα αερίζεται καλά.

9.14. Σύστημα στάσεως θαλάμου (οροφωδιαλογέας) του ανελκυστήρα

Πάνω στον θάλαμο θα υπάρχει ειδική βάση αισθητήρων (δισταθών διακοπών) του εργοστασίου κατασκευής του ανελκυστήρα, που θα δραστηριοποιείται από πλαστοφερριτες κατάλληλα τοποθετημένους, στερεωμένους στους οδηγούς. Η ισοστάθμιση θα πρέπει να επιτυγχάνεται με ακρίβεια +/- 5mm από την στάθμη της στάσης.

9.15. Εξωτερικές μπουτονιέρες

Θα είναι από brushed stainless steel τοποθετημένοι στο πλάι (δεξιά ή αριστερά) κάθε εξωτερικής θύρας ορόφου και θα περιλαμβάνουν:

- Ενδιάμεσες στάσεις: Δύο κομβία (ένα για άνοδο και ένα για κάθοδο) απομνημόνευσης κλήσεων.
- Ακραίες στάσεις: Ένα κομβίο απομνημόνευσης κλήσεων. Στην άνω τελευταία στάση η εξωτερική κομβιοδόχος χρησιμοποιείται επίσης κατά τη διαδικασία απεγκλωβισμού και κατά την διαδικασία επιθεώρησης του ανελκυστήρα κατά το ΦΕΚ 815B/11.9.97. (Ο απεγκλωβισμός γίνεται μέσω ηλεκτρικής διάταξης)
- Φωτεινά βέλη που δείχνουν την διεύθυνση κίνησης του θαλάμου.
- Ψηφιακή ένδειξη για την θέση του θαλάμου.

Οι ενδείξεις ορόφων και τα βέλη πορείας στην άνω τελευταία στάση θα είναι μορφής Dot Matrix (ορατά ακόμα και κατά την πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας).

9.16. Εσωτερικές μπουτονιέρες

Η κομβιοδόχος θα είναι από brushed steel τοποθετημένη στο πλαϊνό τοίχωμα του θαλάμου και θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- κομβία ορόφων, εσωτερικά φωτιζόμενα με αρίθμηση για καταγραφή των εσωτερικών κλήσεων
- κομβίο για κλήση κινδύνου
- ψηφιακή ένδειξη για την θέση του θαλάμου
- φωτεινά βέλη για την διεύθυνση κίνησης του θαλάμου
- ακουστική ένδειξη υπερφόρτωσης

Τα κομβία θα πληρούν τις αντίστοιχες υποδείξεις για χρήση από τυφλούς (soft-click touch, tactile buttons).

9.17. Τηλεφωνική συσκευή θαλάμου

Μέσα στο θάλαμο θα υπάρχει εγκατεστημένη τηλεφωνική συσκευή, η οποία θα πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 81-28:

- Θα έχει δυνατότητα κλήσης 4 προ-αποθηκευμένων αριθμών.
- Η συσκευή θα είναι αυτόνομη και θα τροφοδοτείται αποκλειστικά από την τηλεφωνική γραμμή (δεν θα απαιτούνται δηλαδή μπαταρίες ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ηλεκτρική τροφοδότηση).
- Αυτόματη σύνδεση με το πάτημα ενός πλήκτρου από τον θάλαμο.
- Οπτική πληροφόρηση της κατάστασης της συσκευής μέσα στο θάλαμο.
- Απόρριψη αδικαιολόγητου συναγερμού.
- Ικανότητα απόρριψης - τερματισμού της κλήσης.
- Ικανότητα αυτοελέγχου καλής λειτουργίας.
- Αποδοχή εξωτερικής κλήσης.
- Αναγνώριση "απασχολημένης (busy)" ή "μη απάντησης (no answer)" και κλήση του αμέσως επόμενου αριθμού.

9.18. Ακουστική αγγελία άφιξης

Σε κάθε στάση, με την άφιξη του ανελκυστήρα θα πρέπει να ακούγεται ήχος άφιξης του θαλάμου.

9.19. Ηλεκτρική εξάρτηση ανελκυστήρα

Αυτή θα περιλαμβάνει:

- α. Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κινήσεως, χειρισμών, φωτισμού, κουδουνιών κινδύνου, φωτεινών σχημάτων κλπ, τόσο μέσα στο θάλαμο, όσο και στο μηχανοστάσιο και το φρέαρ, από τις παροχές μέχρι τις διάφορες συσκευές κλπ της εγκαταστάσεως καθώς και ο φωτισμός του μηχανοστασίου. Τόσο μέσα στο φρέαρ όσο και μέσα στο Μηχανοστάσιο οι γραμμές θα εγκατασταθούν μέσα σε κανάλια (TRUNKING).

- β. Τα εύκαμπτα καλώδια που θα τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα στο θάλαμο από τον πίνακα χειρισμών. Το καλώδιο αυτό θα είναι μονοκόμματο (χωρίς συνδέσεις ενδιάμεσα) και θα τοποθετηθεί μέσα σε σωλήνα μέχρι το μέσο της διαδρομής του θαλάμου μέσα στο φρέαρ. Το καλώδιο αυτό θα είναι τύπου σύμφωνου προς τους κανονισμούς και θα έχει αρκετούς εφεδρικούς αγωγούς για την μέσα στο θάλαμο εγκατάσταση τηλεφώνου και μεγαφώνου γι' ανακοινώσεις, καθώς και για μελλοντική χρήση.
- γ. Τα αναγκαία για την τροφοδότηση του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας, της αναγκαίας ισχύος με όλα τα αναγκαία όργανα, διατάξεις κλπ, για την εκκίνηση και στάση του.
- δ. Τους απαιτούμενους αυτόματους διακόπτες προστασίας του κινητήρα, εφοδιασμένους με διατάξεις προστασίας σε υπερένταση, βραχυκύκλωση και έλλειψη τάσεως.
- ε. Τα κουτιά με μπουτονιέρες πάνω από το θάλαμο και στο μηχανοστάσιο για την επιθεώρηση από τον συντηρητή, που θα περιλαμβάνουν κουμπί ανόδου, κουμπί καθόδου, διακόπτη στάσεως, διακόπτη επιθεωρήσεως κλπ.
- στ. Τον πλήρη φωτισμό του φρέατος που θα περιλαμβάνει από ένα φωτιστικό σώμα τύπου "χελώνα", χυτοσιδερένιο, σε κάθε όροφο.
- ζ. Τους απαιτούμενους πίνακες φωτισμού και κινήσεως για ολόκληρη την εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

Η ηλεκτρική εξάρτηση, που περιλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, νοείται πλήρης, θα αρχίζει από τις υπάρχουσες παροχές ρεύματος στο μηχανοστάσιο (χωριστά για κίνηση και φωτισμό και με αγωγό γειώσεως) και περιλαμβάνει τους απαιτούμενους ηλεκτρικούς πίνακες κινήσεως, φωτισμού και ελέγχου, πλήρεις, με όλα τα ηλεκτρικά στοιχεία τους, όπως και τους γενικούς αποζεύκτες και ασφάλειες, τις καλωδιώσεις, σωληνώσεις και "κανάλια", τα απαιτούμενα φωτιστικά σώματα κλπ.

Η μονάδα ελέγχου θα φέρει κατάλληλο αριθμό βοηθητικών επαφών ελεύθερων τάσης, για τη μεταβίβαση εντολών από και προς το σύστημα κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.

9.20. Διατάξεις ασφαλείας

Αυτές θα περιλαμβάνουν οτιδήποτε απαιτείται από τους κανονισμούς και ειδικότερα (αλλά όχι κατ' ανάγκη μόνο αυτά), τα παρακάτω:

- α. Σύστημα φρεναρίσματος του θαλάμου, που θα είναι στερεωμένο στο πλαίσιο του και θα ενεργεί στους οδηγούς. Το σύστημα αυτό ("αλεξίπτωτο") θα μπαίνει αμέσως σε λειτουργία σε περίπτωση που θα σπάσει ή και θα χαλαρώσει, σε σχέση με τα άλλα, ακόμα και ένα από τα συρματόσχοινα, καθώς επίσης σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο, η ταχύτητα κινήσεως του θαλάμου ξεπεράσει την κανονική.

- β. Μια επαφή αλεξίπτωτου, δηλαδή μια διάταξη που θα προκαλεί διακοπή του ρεύματος χειρισμών και ακινησία του ανελκυστήρα σε περίπτωση χαλαρώσεως ή θραύσεως και ενός μόνο συρματοσχοινίου, άλλου φορέα αναρτήσεως.
- γ. Ένα σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής, που θα διακόπτει το ηλεκτρικό ρεύμα κινήσεως όταν ο θάλαμος ξεπεράσει τα ακραία (πάνω και κάτω) όρια διαδρομής του κατά 0,20m.
- δ. Ένα ηλεκτρονόμο ρεύματος διαφυγής
- ε. Εγκατάσταση ηλεκτρικών κουδουνιών κινδύνου που θα εγκατασταθούν σε δύο θέσεις που θα υποδείξει η Επίβλεψη και θα αποτελείται από ηλεκτρικά κουδούνια, κουμπιά κινδύνου στις μπουτονιέρες των θαλαμίσκων, ηλεκτρικές συστοιχίες "ξηρών στοιχείων" και τις αναγκαίες ηλεκτρικές γραμμές κλπ.
- στ. Ηλεκτρομηχανικά κλειδιά ασφαλείας για τις εξωτερικές πόρτες ή διατάξεων με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση και προμανδάλωση με τα οποία (σε συνδυασμό με την ηλεκτρομαγνητική μανδάλωση διελεύσεως συνεχούς ρεύματος, που προβλέπεται πάνω στο θάλαμο), γίνεται αδύνατη η κίνηση των ανελκυστήρων εφ' όσον όλες οι πόρτες του φρέατος δεν έχουν κλειστεί και επίσης γίνεται αδύνατο το άνοιγμα μιας πόρτας εφ' όσον ο θάλαμος δεν βρίσκεται πίσω της και σε στάση.
- ζ. Όλες οι προβλεπόμενες από τους κανονισμούς πινακίδες και οδηγίες χρήσεως τόσο εξωτερικά κοντά στις μπουτονιέρες, όσο και μέσα στο θάλαμο, καλαίσθητες και σύμφωνες προς τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.
- η. Ειδικές διατάξεις για να ανοίγουν οι πόρτες απ' έξω σε περίπτωση ανάγκης.
- θ. Επαφές ασφαλείας για τις εσωτερικές πόρτες του θαλάμου.
- ι. Σύστημα προσκρουστήρων για τον θάλαμο σύμφωνα με τους Κανονισμούς.
- ια. Διατάξεις για την διεύθυνση λειτουργίας του θαλάμου, που, για λόγους συντηρήσεως και επιθεωρήσεως, θα προβλέπονται πάνω στην οροφή του.
- ιβ. Γείωση με χαλκό 16mm² της κινητήριας μηχανής, στην οποία θα γειωθούν όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκαταστάσεως με χάλκινους αγωγούς διατομής 6mm².
- ιγ. Σύστημα ζυγίσεως για έλεγχο υπερφορτίσεως του θαλάμου κλπ με φωτεινή ένδειξη και ηχητικό σήμα.
- ιδ. Αυτόματους διακόπτες για τον ηλεκτροκινητήρα.
- ιε. Ασφαλιστικές διατάξεις για το ξανάνοιγμα των θυρών του φρέατος.
- ιστ. Σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού: Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος ο ανελκυστήρας κάνει μια κίνηση προς την βασική στάση, ανοίγει τις πόρτες και μετά μένει ακίνητος

10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

10.1. Σωλήνες από χάλυβα

Για την εγκατάσταση σωληνώσεων του ορατού τμήματος του δικτύου εκτός και εντός του κτιρίου θα χρησιμοποιηθούν εξ ολοκλήρου χαλυβδοσωλήνες (μαύροι σιδηροσωλήνες με ραφή) κατά ΕΛΟΤ EN 10255 με συγκολλητές συνδέσεις για τις διατομές πάνω από DN50, ενώ για μικρότερες διατομές χρησιμοποιούνται κοχλιωτές συνδέσεις

| Όνομ. διαμ DN | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Εξ. διαμ. Da (mm) | 21,3 | 26,9 | 33,7 | 42,4 | 48,3 | 60,3 | 76,1 | 88,9 | 114,3 | 139,7 |
| Εσ. διαμ. di (mm) | 16,1 | 21,7 | 27,3 | 36 | 41,9 | 53,1 | 68,9 | 80,9 | 105,3 | 130,1 |
| Πάχος τοιχ. s(mm) | 2.6 | 2.6 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.6 | 3.6 | 4,0 | 4.5 | 4.8 |

Όλα τα στοιχεία σωληνώσεων έχουν διαστασιολογηθεί και θα είναι κατάλληλα για τις προβλεπόμενες πιέσεις δοκιμής και λειτουργίας. Στις κοχλιωτές συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων θα χρησιμοποιηθούν (γωνίες, T, κ.λ.π.) εξαρτήματα από μαλακτικοποιημένο χυτοσίδηρο κατά ΕΛΟΤ EN 10242 ή χαλύβδινα εξαρτήματα (fittings) με σπείρωμα κατά ΕΛΟΤ EN 10241. Τα χαλύβδινα εξαρτήματα για τις συγκολλητές συνδέσεις θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10253-2.

10.2. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο

Το υπόγειο τμήμα του δικτύου εκτός του κτιρίου θα κατασκευαστεί από σωλήνα πολυαιθυλενίου κατά ΕΛΟΤ EN 1555-2 πάχη τοιχώματος όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

| DN | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 | 125 | 140 |
|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| S(mm) | 3.00 | 3.70 | 4.60 | 5.80 | 6.90 | 8.20 | 10.00 | 11.40 | 12.80 |

Όλα τα στοιχεία σωληνώσεων θα διαστασιολογηθούν και θα είναι κατάλληλα για τις προβλεπόμενες πιέσεις δοκιμής και λειτουργίας.

10.3. Συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων

10.3.1. Υπόγειο δίκτυο

Η εγκατάσταση σωληνώσεων εκτός του κτιρίου, στο υπόγειο τμήμα του δικτύου, θα κατασκευασθεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου κατά EN 1555-2.

Ο σωλήνας από πολυαιθυλένιο θα έχει ενώσεις στις διακλαδώσεις προς τις διάφορες καταναλώσεις και τα άκρα του θα συνδεθούν με χαλυβδοσωλήνες με ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης πολυαιθυλενίου – χάλυβα (pe-steel).

Η ένωση του αγωγού πολυαιθυλενίου με το εξάρτημα της ένωσης pe-steel θα γίνει μέσα στο έδαφος. Το εξάρτημα της ένωσης pe-steel από την πλευρά που θα συνδεθεί με

τον χαλυβδοσωλήνα θα είναι μεταλλικό και θα συνδέεται συγκολλητά με τον χαλυβδοσωλήνα. Η σύνδεση αυτή θα γίνεται επάνω από το έδαφος.

10.3.2. Υπέργειο δίκτυο

Στο ορατό τμήμα του δικτύου που θα είναι κατασκευασμένο από μαύρο χαλυβδοσωλήνα με διατομή πάνω από DN50, θα γίνουν συγκολλητές συνδέσεις. Οι συγκολλητές συνδέσεις θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τα πρότυπο ΕΛΟΤ EN 288-1 και 288-2 ειδικά για ηλεκτροσυγκολλήσεις.

Οι συνδέσεις των χαλυβδοσωλήνων και των εξαρτημάτων θα γίνουν με κοχλιώσεις στο τμήμα του δικτύου με διατομή κάτω από DN50. Στις κοχλιώσεις τα σπειρώματα θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1. Η κοχλιωτή σύνδεση θα γίνεται με κυλινδρικό εσωτερικό και κωνικό εξωτερικό σπείρωμα (Whithworth). Τα στεγανοποιητικά των κοχλιώσεων στις σταθερές συνδέσεις θα ικανοποιούν το πρότυπο EN 751-2 (μη σκληρυνόμενα) και θα φέρουν σήμα ελέγχου αναγνωρισμένου κέντρου πιστοποίησης κρότους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

10.4. Οδευση

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν σε θέσεις και ύψη ώστε να προστατεύονται από προσκρούσεις. Ο υπέργειος αγωγός αερίου θα οδεύει ακάλυπτος. Η στήριξη των σωλήνων θα γίνει με στηρίγματα σε μέγιστη απόσταση 2.00 m. Δεν προβλέπονται διαστολικά για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Τα υπόγεια τμήματα του δικτύου θα κατασκευαστούν από σωλήνα πολυαιθυλενίου.

Τάφος: Η τάφος θα κατασκευαστεί χωρίς ενίσχυση θα έχει βάθος 80cm και πλάτος 0.50cm. Το έδαφος είναι ικανό να παραλαμβάνει φορτία και δεν έχει υγρασία οπότε ο αγωγός δεν χρειάζεται να ασφαλιστεί έναντι βύθισης ή εξώθησης. Κατά την επίχωση της τάφρου ο αγωγός θα περιβάλλεται από ένα στρώμα 20cm άμμου λατομείου και στο υπόλοιπο τμήμα η τάφος θα γεμίσει με υλικά εκσκαφής. Σε όλο το μήκος της διαδρομής του αγωγού και σε ύψος 30cm επάνω από αυτόν θα τοποθετηθεί πλαστικό πλέγμα κίτρινου χρώματος.

10.5. Αντιδιαβρωτική προστασία

Οι σωλήνες θα προστατευθούν έναντι της διάβρωσης όπως περιγράφεται παρακάτω.

10.5.1. Ορατοί σωλήνες

Οι εξωτερικοί σωλήνες που είναι ακάλυπτοι θα προστατεύονται έναντι της διάβρωσης σύμφωνα με την παράγραφο Π9.4.3.2 του Κανονισμού με επιπευδαργυρώσεις, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10240. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην αντιδιαβρωτική προστασία στα σημεία στήριξης των σωλήνων.

Η διαδικασία της επιφανειακής προστασίας του αγωγού αερίου θα γίνει ως εξής: α) θα γίνει λεπτομερής καθαρισμός της εξωτερικής επιφάνειας του αγωγού, θα απομακρυν-

θούν ρινίσματα και σκουριές β) θα γίνει βαφή αντισκωριακής προστασίας του αγωγού με δύο στρώσεις βαφής, και γ) θα γίνει βαφή του αγωγού με δύο στρώσεις βαφής χρώματος κίτρινου RAL1012 κατά DIN2403. Τέλος θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην αντιδιαβρωτική προστασία στα σημεία στήριξης των σωλήνων.

Οι εσωτερικοί σωλήνες ομοίως με τους εξωτερικούς.

10.5.2. Υπόγειοι σωλήνες

Οι υπόγειοι σωλήνες είναι θα κατασκευασμένοι από σωλήνα πολυαιθυλενίου και με βάση την παράγραφο Π9.4.1.1 του Κανονισμού δεν απαιτείται κάποια επιπλέον προστασία.

Στα μικρά τμήματα των χαλύβδινων σωλήνων από τις συνδέσεις με το εξάρτημα PE-STEEL μέχρι την έξοδό τους από το έδαφος, θα ακολουθηθεί η εξής διαδικασία: ο χαλύβδινος σωλήνας του ορατού τμήματος με τον χαλύβδινο σωλήνα του υπογείου τμήματος θα συνδεθούν με κατάλληλο μονωτικό σύνδεσμο κατά DIN3389 επάνω από το έδαφος και όλη η ένωση (από το εξάρτημα PE-STEEL έως και τον μονωτικό σύνδεσμο), θα καλυφθεί εξωτερικά με ταινία πολυαιθυλενίου, αφού προηγουμένως προηγηθεί σχολαστικός καθαρισμός των τμημάτων των χαλύβδινων σωληνώσεων.

10.6. Σύνδεση των συσκευών

Οι συσκευές αερίου θα συνδέονται μόνο σταθερά προς το δίκτυο (δηλ. για την αποσύνδεση χρειάζεται ειδικός τεχνίτης και μηχανικά εργαλεία) και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι μηχανικές καταπονήσεις. Για την αποφυγή των μηχανικών καταπονήσεων του αγωγού του δικτύου φυσικού αερίου οι οποίες οφείλονται σε ταλαντώσεις, κραδασμούς, θερμικές διαστολές, που δημιουργούνται από τη λειτουργία των συσκευών φυσικού αερίου, πρέπει μεταξύ της αποφρακτικής βάνας του δικτύου και της συσκευής να παρεμβάλλεται μία εύκαμπτη σύνδεση αερίου. Θα παρεμβληθεί εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης με το μικρότερο δυνατό μήκος, προστατευόμενος από μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις. Για πίεση λειτουργίας του δικτύου μέχρι 100 mbar, πρέπει οι εύκαμπτες σωλήνες σύνδεσης να είναι σύμφωνοι με το DIN 3383 μέρος 1 και 2. Για πιέσεις μέχρι 1 bar επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνον εύκαμπτοι αγωγοί αερίων από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384.

10.7. Αποφρακτικές διατάξεις

Οι κρουνοί θα ικανοποιούν το ΕΛΟΤ EN 331 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για φυσικό αέριο.

10.8. Είσοδος στο κτίριο

Η διέλευση της σωληνώσεως μέσα από τον εξωτερικό τοίχο θα γίνει μέσω προστατευτικού αγωγού.

10.9. Μόνωση - γείωση

Δεν απαιτείται μονωτικό στοιχείο στην κύρια αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ) για τη διακοπή της ηλεκτρικής συνέχειας των αγωγών. Η σωλήνωση θα γειωθεί.

10.10. Εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων**10.10.1. Καπναγωγός**

Το στόμιο εξόδου των καπναερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους 2,0 mm ανθεκτικό σε υψηλή θερμοκρασία και διάβρωση, όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρέμβυσμα. Ο μεταλλικός καπναγωγός του λέβητα θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά με πυρίμαχη μονωτική επένδυση. Η μόνωση αυτή θα γίνει με περιτύλιξη από πετροβάμβακα πάχους 2.5 cm, που θα δένονται στον καπναγωγό και στη συνέχεια ο καπναγωγός θα καλυφθεί με μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,0 mm. **Ο μεταλλικός καπναγωγός θα έχει το σχήμα και τις διαστάσεις της εξόδου καυσαερίων του λέβητα όπως θα είναι ορισμένες από τον κατασκευαστή του.** Οι αλλαγές της αξονικής πορείας του θα είναι ομαλές (ανοιχτές καμπύλες) αποκλειομένων παντελώς των γωνιακών αλλαγών διευθύνσεως.

10.10.2. Καπνοδόχος

Η καπνοδόχος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα διπλού τοιχώματος πάχους 2,00 mm με περιτύλιξη από πετροβάμβακα και θα έχει την προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή **Η καπνοδόχος θα είναι** διαστάσεων **Φ25/30cm (εσωτερική/εξωτερική διατομή) και θα είναι ψηλότερη κατά 1,5 μέτρο από το σημείο εξόδου στη στέγη. Το ύψος της καπνοδόχου θα είναι 12,5 μέτρα.**

Στην βάση της θα φέρει θυρίδα καθαρισμού με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρεμβύσματα.

10.11. Διατάξεις ασφαλείας εγκατάστασης και διάταξη ρύθμισης πίεσης

Όλες οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα αυτών θα έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτά στους 625°C όπως προβλέπεται από τον κανονισμό.

Ο καυστήρας του λέβητα ισχύος 260 kW θα είναι εξοπλισμένος με σύστημα ελέγχου στεγνότητας βαλβίδων VPS.

Ο λέβητας αερίου θα φέρει διάταξη ρύθμισης πίεσης η οποία ΘΑ αποτελείται από:

- ρυθμιστή πίεσης με ενσωματωμένη βαλβίδα ακαριαίας διακοπής SAV, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 334, με ικανότητα μείωσης της πίεσης από τα 300mbar στα 25mbar. Η ενσωματωμένη βαλβίδα SAV θα παρεμποδίζει την ανεπίτρεπτη αύξηση της πίεσης λειτουργίας πάνω από 10%.
- βαλβίδα ασφαλείας εκτόνωσης SBV σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14382, η οποία θα φέρει αγωγό απαγωγής αερίου ο οποίος οδηγείται στο ύπαιθρο και θα προστατεύεται έναντι της διάβρωσης. Το στόμιο εκροής του αερίου θα βρίσκεται

μακριά από πηγές έναυσης, θα απέχει τουλάχιστον τρία μέτρα από το εξωτερικό δάπεδο, θα απέχει τουλάχιστον δύο μέτρα από οποιοδήποτε άνοιγμα, θα προστατεύεται από την βροχή και από το φράξιμο και τέλος θα αποκλείεται η περίπτωση τα αποβαλλόμενα αέρια να εισέλθουν σε κλειστό χώρο. Οι ρυθμίσεις των βαλβίδων (SAV, SBV) και του ρυθμιστή πίεσης θα γίνουν σύμφωνα με τον κανονισμό αερίου. Όλα τα παραπάνω υλικά είναι εναρμονισμένα με την Gas Directive 90/396EEC και τον Κανονισμό αερίου.

11. ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

11.1. Γενικά για την Σήμανση

Θα σημανθούν όλες οι σωληνώσεις, αγωγοί, εξοπλισμός, συσκευές και βοηθητικός εξοπλισμός που περιλαμβάνονται στις διάφορες εγκαταστάσεις. Θα σημανθούν επίσης όλες οι θύρες ελέγχου ή πρόσβασης σε περικλειστούς αγωγούς ή φρεάτια συντηρήσεως.

Η σήμανση θα γίνει με φάσματα χρωμάτων που θα έχουν προσυμφωνηθεί. Η σήμανση θα είναι οπτωσδῆποτε σύμφωνη με το ΠΔ 422 της 8/6/79.

11.2. Σήμανση Σωληνώσεων και Αγωγών

Η κύρια σήμανση των σωληνώσεων και των αγωγών θα γίνεται:

- α. Μια φορά σε κάθε αίθουσα ή κλειστό χώρο
- β. Σε διαστήματα που δεν θα ξεπερνούν τα 15m
- γ. Σε κάθε διακλάδωση ή ένωση
- δ. Σε κάθε βαλβίδα ή μηχανισμό ρύθμισης ή ανάσχεσης ροής
- ε. Σε κάθε θέση επιτήρησης και πρόσβασης στα φρεάτια συντήρησης, στις ψευδοροφές, στα χωρίσματα κλπ.

Η κύρια σήμανση θα γίνεται με ταινίες χρωμάτων πλάτους 300mm.

Για την δευτερεύουσα σήμανση, θα χρησιμοποιηθούν ταινίες χρωμάτων πλάτους 50mm και πάνω σ' αυτές θα υπάρχει επιγραφή που να καθορίζει την κατεύθυνση της ροής των ρευστών, του κυκλώματος/συστήματος και όπου είναι αναγκαίο, την πίεση του ρευστού. Για τα συστήματα αέρος θα καθορίζεται ο όροφος και ο χώρος που εξυπηρετείται καθώς και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι επιγραφές πάνω στις χρωματικές ταινίες θα γίνουν με αυτοκόλλητα γράμματα ενός τύπου που θα εγκρίνει ο Εργοδότης.

11.3. Σήμανση Καλωδιώσεων

Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει με κατάλληλο κολάρο και η αρίθμηση των κλώνων θα γίνεται σε σχέση με τις αντίστοιχες κλέμες.

11.4. Σήμανση εξοπλισμού

Θα χαρακτηριστεί κάθε τεμάχιο του εξοπλισμού με το όνομά του και με προσυμφωνημένα ψηφία και αριθμούς αναφοράς, όπως αυτά αναφέρονται και στα σχέδια "ως κατασκευάσθησαν". Κάθε πινακίδα με την ονομασία του εξοπλισμού θα είναι ένα ορθογώνιο, ελασματοποιημένο πλαστικό, σταθερά στερεωμένο σε κάθε τεμάχιο εξοπλισμού.

Θα γίνει επίσης σήμανση με χρώματα, και σ' όλες τις περιπτώσεις ο εξοπλισμός καταπολέμησης της πυρκαγιάς θα χρηματίζεται κόκκινος.

Η κυρία και η δευτερεύουσα σήμανση θα γίνουν με χρώματα όπως της αντίστοιχης εγκατάστασης. Οι επιγραφές θα γίνουν βάσει ενός εγκεκριμένου κειμένου.

11.5. Σήμανση βαλβίδων κλπ

Θα γίνει σήμανση κάθε βαλβίδας, κρουνού, κρουνού εκκένωσης, εξαερισμού κλπ με μεταλλική πινακίδα (κονκάρδα), διαμέτρου τουλάχιστον 35mm, που στις δύο πλευρές της θα φέρει χαραγμένο κωδικό αριθμό αναγνώρισης που θα αντιστοιχεί σ' αυτόν που θα αναφέρεται στα σχέδια "ως κατεσκευάσθησαν" της αντίστοιχης εγκατάστασης. Τα γράμματα και οι αριθμοί θα έχουν ύψος τουλάχιστον 6mm.

Η κύρια και η δευτερεύουσα σήμανση θα γίνουν με χρώματα όπως της αντίστοιχης εγκατάστασης.

11.6. Σήμανση συστημάτων ρυθμίσεως και ελέγχου αέρα

Κάθε μηχανισμός ρύθμισης και ελέγχου παροχής αέρα θα σημειωθεί με χρώμα ή χρωματισμένες πινακίδες σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 10.

Η κύρια και η δευτερεύουσα σήμανση θα γίνουν με χρώματα όπως της αντίστοιχης εγκατάστασης.

11.7. Σήμανση όδευσης υπογείων δικτύων

Γενικά οι υπόγειες οδεύσεις των δικτύων (σωληνώσεων, καλωδιώσεων), σε περιοχές εκτός των ασφαλτοστρωμένων δρόμων θα σημειθούν, με επιφανειακές πλάκες απο σκυρόδεμα ή άλλη μέθοδο της εγκρίσεως της Επιβλέψεως.

Η σήμανση αυτή θα υπάρχει σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 20m στις ευθυγραμμίες και σε όλες τις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης.

11.8. Γενικά για τις δοκιμές των εγκαταστάσεων

Μόλις ολοκληρώνεται κάθε εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης θα δοκιμάζεται σύμφωνα με την προδιαγραφόμενη παρακάτω διαδικασία, παρουσία του εκπροσώπου του εργοδότη που θα πρέπει να ειδοποιείται 2 μέρες νωρίτερα από την εκτέλεση κάθε δοκιμής.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν από πεπειραμένο μηχανικό του εργολάβου. Αν προκύψουν κάποιες διαρροές σε συνδέσμους ή ενδείξεις για ελαττωματικούς σωλήνες ή εξαρτήματα, ή ελαττωματική εργασία, ο εργολάβος πρέπει να προβεί αμέσως σε πλήρη αντικατάσταση του τμήματος του εξαρτήματος που απεδείχθει ελαττωματικό και να επαναληφθεί η δοκιμή.

Μετά τη διόρθωση θα εκτελεσθούν συμπληρωματικές δοκιμές μέχρι να επιτευχθεί μια ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.

Οι ελαττωματικές εργασίες θα επισκευασθούν με έξοδα του εργολάβου. Ο εργολάβος δεν έχει το δικαίωμα να ζητήσει αποζημίωση για τέτοια εργασία.

Μετά την ολοκλήρωση με επιτυχία των τμηματικών δοκιμών, κάθε σύστημα θα δοκιμασθεί σαν σύνολο για να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν μέρος ενός ολοκληρωμένου συστήματος.

Ο εργολάβος θα εκτελέσει δοκιμές λειτουργίας των ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων για να δείξει ότι όλες οι εγκαταστάσεις συμφωνούν με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, ότι η κυκλοφορία είναι γρήγορη και αθόρυβη, ότι όλοι οι σωλήνες είναι απηλλαγμένοι θυλάκων αέρα, παγίδων και διαρροών, ότι τα συστήματα είναι σε ισορροπία και ότι όλοι οι αυτόματοι έλεγχοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο.

Ο εργολάβος θα υποβάλλει το πρόγραμμα δοκιμών που προτείνει προς τον εργοδότη, τουλάχιστον 1 εβδομάδα πριν από τις προγραμματισμένες δοκιμές και θα επιμεληθεί το προσωπικό και τα όργανα που απαιτούνται και το σκοπό του προγράμματος δοκιμών.

Ο εργολάβος θα προμηθεύσει όλα τα όργανα, τον εξοπλισμό και το προσωπικό που απαιτούνται για τις δοκιμές και θα εκτελέσει την εξισορρόπηση, τη ρύθμιση και την εκκίνηση και τέλος θα προμηθεύσει τα απαραίτητα καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια, τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, νερό, ψυκτικά υγρά, λιπαντικά, κλπ. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα υποβληθούν εις διπλούν στον εργοδότη και θα περιλαμβάνουν κάθε ειδική πληροφορία μαζί με συμπεράσματα για την επάρκεια κάθε συστήματος, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω για το σύστημα κλιματισμού.

Ο εργολάβος θα ετοιμάσει λεπτομερείς οδηγίες σχετικές με τις μονάδες που θα δοκιμασθούν και τις ειδικές πληροφορίες (στοιχεία δοκιμών), οι οποίες πρέπει να καταγραφούν, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω για το σύστημα κλιματισμού.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη ρύθμιση των αυτομάτων ελέγχων στο εργοτάξιο. Ο εργολάβος θα παράσχει χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηχανικού με εργοταξιακή εκπαίδευση, ο οποίος θα ελέγξει όλα τα συστήματα, θα επιβλέψει όλες τις δοκιμές ελέγχου και τις ρυθμίσεις και θα δώσει οδηγίες στο προσωπικό του εργοδότη για την λειτουργία και συντήρηση όλου του συστήματος ελέγχου.

Γενικά, προβλέπονται για όλα τα μηχανολογικά συστήματα οι εξής δοκιμές:

11.8.1. Δοκιμή πίεσης

Όλες οι βαλβίδες ελέγχου, ο εξοπλισμός και οι διάφορες διατάξεις θα απομονωθούν (αποσυνδεθούν) κατά τη διάρκεια των δοκιμών για να προληφθούν φθορές, όπου η πίεση δοκιμής υπερβαίνει αυτή του εξοπλισμού.

11.8.2. Δοκιμή νερού

Δοκιμή νερού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα είναι πλήρως φορτισμένα, απαλλαγμένα από αέρα, με νερό στην προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής. Η πίεση

ση θα παραμείνει σταθερή χωρίς άντληση για μια περίοδο τεσσάρων (4) ωρών τουλάχιστον.

11.8.3. Δοκιμή αέρα

Δοκιμή αέρα σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα φορτισθούν με πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση. Όλα τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αέρα ή άζωτο θα ελεγχθούν με διάλυμα σάπωνος (αιώρημα σάπωνος) ή με άλλο εγκεκριμένο εξ ίσου αποδοτικό τρόπο, σε όλους τους συνδέσμους, συγκολλήσεις, εξαρτήματα, κλπ.

11.8.4. Δοκιμή κενού

Δοκιμή κενού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αυτό τον τρόπο, θα εκκενωθούν στην προδιαγραφόμενη κατάσταση κενού της δοκιμής.

Η δοκιμή κενού θα εφαρμοσθεί επίσης στο σύστημα ψυκτικού υγρού μετά την δοκιμή αέρα, με εκκένωση σε κενό 25 mm στήλης υδραργύρου, το δε κενό θα παραμείνει για περίοδο 24 ωρών.

Μετά την εκκένωση κάθε συστήματος και τη φόρτισή του με ψυκτικό υγρό, οι σωληνώσεις θα ελεγχθούν και θα αποδειχθούν στεγανές υπό συνθήκες πραγματικής λειτουργίας. Η μόνωση θα τοποθετηθεί αφού το σύστημα του φρέον έχει δοκιμασθεί, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έχει εγκριθεί από την επίβλεψη.

11.8.5. Πιέσεις δοκιμής

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν στα διάφορα συστήματα, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

| ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ | | |
|---|--|--|
| ΣΥΣΤΗΜΑ | ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ | ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ |
| Σύστημα διανομής νερού χρήσης: κρύο, ζεστό, επιστροφή ζεστού νερού | Νερό | Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όχι μικρότερη από 12 bar, όποια είναι η μεγαλύτερη |
| Σύστημα πυροπροστασίας | Νερό | Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όχι μικρότερη από 12 bar, όποια είναι η μεγαλύτερη |
| Αποχέτευση, αερισμός και συστήματα ομβρίων | Βλέπε στο τμήμα στο οποίο αναφέρονται οι σχετικές δοκιμές. | |
| Συστήματα ψυχρού και ζεστού νερού | Νερό | 10 bar |
| Καύσιμο | Νερό | 10 bar |

| ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ | | |
|-----------------------------------|----------------------|---|
| ΣΥΣΤΗΜΑ | ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ | ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ |
| Νερό συμπυκνωτή | Νερό | 10 bar |
| Ψυκτικό υγρό | Αζωτο και κενό | 20 bar - πλευρά υψηλής πίεσης 10 bar - πλευρά χαμηλής πίεσης |

11.8.6. Δοκιμή ροής

Θα εκτελεσθεί δοκιμή ροής για όλα τα μέρη του συστήματος αποχέτευσης και σε περίπτωση απειλών στις σωληνώσεις ή τον εξοπλισμό, ο εργολάβος θα αποσυναρμολογήσει, θα καθαρίσει, θα επισκευάσει και θα επανασυναρμολογήσει τις ελαττωματικές σωληνώσεις, εξαρτήματα ή εξοπλισμό εν γένει.

11.9. Δοκιμές δικτύου ύδρευσης

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών κατασκευής του δικτύου και των εγκαταστάσεων των εξωτερικών έργων ύδρευσης, πρέπει αυτά να λειτουργήσουν απρόσκοπτα και να μην εμφανίσουν οποιαδήποτε διαρροή.

Ο εργολάβος υποχρεούται να εκτελέσει οποιοδήποτε έλεγχο ή δοκιμή των εγκαταστάσεων εφόσον τούτο ζητηθεί από τον επιβλέποντα. Για κάθε είδος δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

Μετά από την τοποθέτηση και αγκύρωση των σωληνώσεων του δικτύου ύδρευσης, πριν από την σύνδεση με την κεντρική παροχή και την επικάλυψή τους με μόνωση (εφόσον απαιτείται), ή την επίχυσή τους (αν οδεύουν σε τάφρους που πρέπει να καλυφθούν), θα διεξαχθεί δοκιμή στατικής πίεσεως της εγκατάστασης στο σύνολό της, αφού προηγουμένως φραχθούν τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων.

Εάν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες που οφείλονται στην κακή ποιότητα του υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, σε πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων, σε κακότεχνη γενικά εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο εργολάβος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους, χωρίς καμμία επιβάρυνση του εργοδότη.

Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

11.10. Δοκιμές δικτύου αποχέτευσης

Τα δίκτυα σωληνώσεων προ της καλύψεώς τους, θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας που δύνανται να γίνονται και κατά τμήματα σύμφωνα προς την πρόοδο των εργασιών.

Οι δοκιμές πέραν των προβλεπομένων από τους ελληνικούς κανονισμούς έχουν ως ακολούθως:

- Οι σωληνώσεις των εγκαταστάσεων αποχέτευσης, που σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν ευρίσκονται υπό πίεση, θα τεθούν υπό δοκιμαστική πίεση, αφού φραχθούν τα ελεύθερα άκρα τους, πλην του κειμένου στο υψηλότερο σημείο και θα πληρωθούν καθ'ολοκληρία με νερό μέχρις υπερχειλήσεως, από το υψηλότερο σημείο. Στο σύστημα των σωληνώσεων θα πρέπει να συγκρατηθεί το νερό τούτο για διάστημα 30 πρώτων λεπτών της ώρας, χωρίς το δίκτυο να παρουσιάσει απώλειες.
- Κάθε τμήμα της εγκαταστάσεως πρέπει να δοκιμασθεί υπό πίεση στήλης νερού ύψους όχι μικρότερου των 3μ., με φροντίδα ώστε κάθε ένωση του δικτύου να δοκιμάζεται με την παραπάνω πίεση κατ'ελάχιστο.
- Εάν κατά τις δοκιμές γενικώς εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες στις εγκαταστάσεις, οφειλόμενες σε κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή σε κακότεχνη εργασία, ο εργολάβος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους χωρίς καμμία επιβάρυνση του εργοδότη.
- Μετά την αποκατάσταση των παραπάνω ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.
- Δίκτυα κατάθλιψης αντλιών λυμάτων, υπογείων δικτύων κ.λ.π. δοκιμάζονται όπως τα δίκτυα υδρεύσεως.

11.11. Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

11.11.1. Γενικά

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κανονισμούς VDE0100.

Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων θα επαναλαμβάνονται με φροντίδα και έξοδα του εργολάβου μέχρι την πλήρη ικανοποίηση των απαιτούμενων αποτελεσμάτων και την επαλήθευση των στοιχείων της μελέτης, οπότε και θα συντάσσεται το πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από την επίβλεψη.

Ο εργολάβος υποχρεούνται όπως έχει πλήρη σειρά οργάνων κατάλληλων για κάθε είδος δοκιμής. Επίσης, θα πρέπει να ορισθεί ο υπεύθυνος μηχανικός, ο οποίος σε συνεννόηση με την επίβλεψη θα επιλαμβάνεται όλων των θεμάτων που άπτονται των δοκιμών.

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι και δοκιμές, χωρίς να αποκλείονται άλλες που θα κριθούν απαραίτητες από την επίβλεψη.

11.11.2. Δοκιμές αντιστάσεων μόνωσης

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με πλήρη ωμομέτρηση των τμημάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης και τα αποτελέσματα θα αναγράφονται σε σχετικούς πίνακες.

Στους πίνακες αυτούς θα αναφέρονται τα αποτελέσματα μετρήσεων τόσο με βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα σημεία καταναλώσεων, όσο και χωρίς συσκευές κατανάλωσης.

Η αντίσταση μόνωσης κάθε τμήματος της εγκατάστασης που περιέχεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά την τελευταία ασφάλεια, πρέπει να είναι έναντι γης τουλάχιστον 250KΩ, σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς.

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

Η δοκιμή θα γίνει με όργανο MEGER 500V.

11.11.3. Δοκιμές αντίστασης γείωσης

Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης θα γίνεται ανά χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται σε συνεννόηση με τον επιβλέποντα μηχανικό και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο.

Η τελευταία μέτρηση θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των Η/Μ εγκαταστάσεων οπότε θα συνταχθεί το τελικό σχετικό πρωτόκολλο.

Η τιμή της αντίστασης γείωσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1Ω και αν χρειασθεί θα γίνει ενίσχυση της κατασκευής με κατάλληλο αριθμό ηλεκτροδίων.

11.11.4. Δοκιμές ισοδυναμικής προστασίας

Θα γίνει έλεγχος της εγκατάστασης Ισοδυναμικής προστασίας.

Η μέτρηση της αντίστασης θα γίνει σε όλα τα σημεία που συνδέονται στις μπάρες ισοδυναμικής προστασίας. Η αντίσταση μεταξύ μπάρας ισοδυναμικής προστασίας και του εξοπλισμού και των λήψεων που απαιτούνται στο σύστημα ισοδυναμικής προστασίας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,20Ωhms σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 107.

11.11.5. Δοκιμές πινάκων Χαμηλής Τάσης (220/380V EP)

Όλες οι δοκιμές των πινάκων θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Όλοι οι πίνακες φωτισμού και κίνησης θα ελεγχθούν για την πληρότητα και καταλληλότητα των υλικών και τον τρόπο κατασκευής.

Σε όλους τους πίνακες θα ελεγχθεί η επάρκεια της μόνωσης με εφαρμογή της ανάλογης τάσης δοκιμής για 1 λεπτό σύμφωνα με το VDE 0100.

Στους πίνακες κίνησης η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων προστασίας των ηλεκτροκινητήρων (motor starters) θα επιβεβαιωθεί με εξωτερική πηγή έντασης.

11.12. Γενική Δοκιμή λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Κατά το χρόνο της δοκιμής αυτής το ηλεκτρικό δίκτυο βρίσκεται υπό τάση και θα γίνει έλεγχος λειτουργίας των τμημάτων της εγκατάστασης και συσκευών κατανάλωσης.

11.13. Δοκιμές ασθενών ρευμάτων

Σε όλες τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα γίνεται μέτρηση της αντίστασης μό-
νωσης μεταξύ αγωγών και γης και μεταξύ αγωγών σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κα-
νονισμούς.

Στις περιπτώσεις που η εγκατάσταση δεν είναι δυνατόν να μετρηθεί λόγω πολλών μι-
κρών τμημάτων και λόγω μη δυνατότητας εφαρμογής της τάσης των 100 V, θα γίνεται
μέτρηση των καλωδίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν την εγκατάσταση.

Μετά την αποπεράτωση όλων των εγκαταστάσεων θα γίνουν οι ρυθμίσεις και οι δοκι-
μές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγχος συμμόρφωσης
με τις απαιτήσεις της μελέτης, καθώς και επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκα-
ταστάσεων.

Ειδικά για την εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα ελέγχονται όλοι οι ανιχνευτές κάθε
περιοχής με καπνό και πρέπει να εμφανίζεται ένδειξη πυρκαγιάς στη σχετική θέση του
πίνακα, να διεγείρονται οι αντίστοιχοι φωτεινοί επαναλήπτες και να λειτουργούν τα
ηχητικά συστήματα αναγγελίας πυρκαγιάς.

Για τη δοκιμή βλάβης θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά οι ανιχνευτές από τη βάση τους
και θα ελέγχεται αν εμφανίζεται η σχετική βλάβη στον πίνακα.

Για κάθε σύστημα θα γίνει δοκιμή διακοπής ρεύματος από τη ΔΕΗ και το Η/Ζ και έλεγ-
χος της λειτουργίας του με τους εφεδρικούς συσσωρευτές.

Για το δίκτυο Τηλεφώνων - Data θα γίνουν μετρήσεις για κάθε λήψη και θα δοθούν τυ-
πωμένα τα αποτελέσματα. Οι μετρήσεις θα πιστοποιούν ότι κάθε λήψη είναι σύμφωνη
με τις απαιτήσεις για το δίκτυο τηλεφώνων – data κατηγορίας 6, πλην του κατακορύφου
δικτύου χαλκού (πολύζευγα UTP 25") το οποίο θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις για
κατηγορία 6 δικτύου.

Για το δίκτυο R-TV-SAT θα πρέπει να γίνουν μετρήσεις στις λήψεις 60 ÷ 80dB, σε όλο
το εύρος 45-860MHz.

Η διαφορά στάθμης από κανάλι σε κανάλι δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 7dB.

Οι μετρήσεις θα γίνουν με πιστοποιημένο πεδιόμετρο.

11.14. Δοκιμές εγκατάστασης κλιματισμού – αερισμού - θέρμανσης**11.14.1. Γενικά**

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν:

- Τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς τη μελέτη.
- Τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού.
- Τη ρύθμιση παροχών αέρα και νερού.
- Την εξισορρόπηση όλου του συστήματος, με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη.
- Ηλεκτρικές μετρήσεις.
- Την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων.
- Μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων, και
- Την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Η εργασία αυτή θα γίνει με την μορφή “Πρωτοκόλλου δοκιμών” τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση.

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράψει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν) και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

Οι ρυθμίσεις, μετρήσεις και δοκιμές θα γίνουν παρουσία του επιβλέποντος. Στις περιπτώσεις μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή ολοκλήρου του μηχανήματος (χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή).

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για τη σωστή σφράγιση των εγχοπών των αεραγωγών έναντι διαρροών και θα κάνει δοκιμές διαρροών κατά τη διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της SMACNA (HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS – METAL AND FLEXIBLE).

11.14.2. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών προσαγωγής

Τμήματα του δικτύου αεραγωγών θα δοκιμασθούν για διαρροή αέρα κατά τη διάρκεια της κατασκευής με τη μέθοδο της δειγματοληψίας. Οι δοκιμές θα γίνουν προ της τοποθέτησης της μόνωσης των αεραγωγών και των τερματικών μονάδων. Όλα τα ανοίγματα αέρα θα κλεισθούν και οι ραφές και οι συνδέσεις θα στεγανοποιηθούν, ούτως ώστε ο βαθμός διαρροής να μην υπερβαίνει τον επιτρεπόμενο.

Η επιθυμητή πίεση δοκιμής θα επιτυγχάνεται με βοηθητικό ανεμιστήρα, ενώ η μετρούμενη παροχή του ανεμιστήρα θα δίνει τις απώλειες του δικτύου. Θα επιτρέπεται μόνωση των αεραγωγών προ της αναρτήσεως, μόνον εφ’ όσον επί πλέον έχουν στεγανοποιηθεί όλες οι διαμήκεις ραφές.

Οι αποδεκτές μέγιστες αποκλίσεις ανάμεσα στις τελικώς πραγματοποιούμενες και τις παροχές σχεδιασμού της μελέτης είναι:

- Για τα στόμια και τους δευτερεύοντες αεραγωγούς $\pm 10\%$
- Για τους κύριους αεραγωγούς $\pm 5\%$

Μετά την τελική ρύθμιση των παροχών αέρα στα στόμια, η παροχή αέρα στην έξοδο του αντίστοιχου ανεμιστήρα δεν θα υπερβαίνει την συνολική παροχή του αέρα στα στόμια περισσότερο από 10%.

Μεγαλύτερα ποσοστά απωλειών δεν θα γίνουν αποδεκτά.

11.14.3. Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθέτησής (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων κ.λ.π., το δίκτυο θα τεθεί υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., θα δοκιμασθεί πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Γι'αυτό η εγκατάσταση θα γεμισθεί με νερό, θα ταπνωθούν τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξαερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση διαρροής κατά τις δοκιμές, ο εργολάβος υποχρεούται να επισκευάσει την παρουσιασθείσα ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι διαπίστωσης πλήρους στεγανότητας.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία θερμάνσεως μέχρι θέρμανσης του νερού στους 90°C και κατόπιν θα αφεθεί να ψυχθεί ώστε να ελεγχθεί η στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία, θα τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στους 44°F (6.6°C). Κατόπιν θα αφεθεί να θερμανθεί στην συνήθη θερμοκρασία, ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των σωληνώσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή επιδρώσεων).

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν) και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

11.14.4. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής:

- Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαιρέσεις από 1 Pa.
- Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 - 2500 Pa).
- Σωλήνας pitot.
- Χρονόμετρο.
- Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας (clamp-on) με κλίμακα 0-1000A.
- Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).
- Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).

- Χοάνη ροής.
- Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέχους.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει τα παραπάνω όργανα στο εργοτάξιο με δικά του έξοδα για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγχων.

11.14.5. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροχής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία:

- Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και πυρός) για ανοικτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.
- Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διάφορους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.
- Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κύριους και δευτερεύοντες αγωγούς.
- Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοικτή θέση.
- Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

11.14.6. Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος:

- Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής) και θα ελέγξει αμέσως τα ακόλουθα στοιχεία:
 - Την ένταση και τάση του κινητήρα (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).
 - Την περιστροφή του ανεμιστήρα.
 - Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).
 - Παροχές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θερμοκρασιών).
 - Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιχεία ψύξης - θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.
 - (Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).
- Θα καθορίσει σταθμούς μέτρησης πίεσης στον κύριο αεραγωγό προσαγωγής και σε όλους τους κύριους κλάδους μετά τις μακρύτερες δυνατές ευθύγραμμες διαδρομές και όπου η διάταξη των αεραγωγών το επιτρέπει. Οι μέθοδοι μέτρησης που θα ακολουθηθούν θα είναι οι ακόλουθοι:
 - Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας pitot και μανόμετρο για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας pitot ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire, για χαμηλότερες ταχύτητες.
 - Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.

- Θα ρυθμιστεί η ταχύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροχή αέρα που δίδεται από την μελέτη (με περιθώριο απόκλισης 10%) και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταχύτητα του ανεμιστήρα ή και τις δύο.
- Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.
- Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1999 HVAC Applications).
- Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής:
 - Θα αρχίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομιών θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις. Πιθανόν να χρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου, ώστε να ελαττωθεί η χρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.
 - Θα επαναλάβει τη διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.
- Όταν ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις αέρα στους κλάδους των δικτύων και στα στόμια, θα γίνουν τα εξής:
 - θα επανελεγχθεί η ένταση και η τάση του κινητήρα του συστήματος,
 - θα υπολογισθεί η στατική πίεση του ανεμιστήρα, και
 - θα υπολογισθεί και καταγραφεί η στατική πίεση κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου, κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

11.14.7. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:

- Βαλβίδες ελέγχου.
- Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).
- Τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων:
 - σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,
 - σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,
 - σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,
 - σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,
 - σε κάθε εξατμιστή ψύκτου νερού,
 - σε κάθε συμπυκνωτή ψύκτου νερού,
 - σε κάθε έξοδο λέβητα,
 - σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείων (fan-coils).

11.14.8. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής:

- θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής,
- θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης,
- θα χρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πτώση πίεσης κάθε τμηματικού στοιχείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cn βαλβίδων ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πτώσεις θερμοκρασίας μελέτης,
- θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευθεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάνες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάνες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά,
- θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης,
- θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και τη διαφορετική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή,
- θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW),
- θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S),
- αν το σύστημα περιέχει πρωτεύοντα - δευτερεύοντα κυκλώματα αντλιών, η διαδικασία εξισορρόπησης θα γίνει πρώτα στο πρωτεύον δίκτυο. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

11.14.9. Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης των συστημάτων

Μετά το πέρας της διαδικασίας ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών της εγκατάστασης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για έγκριση τα εξής:

Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες) αέρα:

Στοιχεία μελέτης

- παροχή αέρα,
- στατική πίεση ανεμιστήρα,
- ισχύς κινητήρα,
- ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,
- RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),
- απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροχή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).

Στοιχεία εγκατάστασης

- εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,
- τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,

- διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,
- κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,
- ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης (service factor),
- αριθμός ιμάντων και μέγεθος,
- διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw thru),
- RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
- τύπος φίλτρου και στατική πίεση σε αρχική χρήση και πλήρες φορτίο,
- τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολύζωνικό, υψηλής ή χαμηλής ταχύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροχής αέρα, κλπ.),
- διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάχιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),
- ψυκτικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών
- θερμαντικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης, αέρα στο στοιχείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών.

Αποτέλεσμα δοκιμών

- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Έλεγχος ισχύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).
- Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.
- Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα).
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.

Σημείωση: Είναι μεγίστης σπουδαιότητας να καθορισθούν με ακρίβεια οι αρχικές στατικές πιέσεις της κλιματιστικής μονάδας και του δικτύου αεραγωγών, ώστε να υπολογισθεί η μεταβολή που θα προκύψει στην παροχή αέρα λόγω της προσθήκης του φίλτρου, και να διασφαλισθεί ότι η ολική παροχή του ανεμιστήρα δεν θα είναι ποτέ μικρότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη. Επίσης, η παραπάνω διαδικασία χρησιμοποιείται και σαν έλεγχος ακαθαρσίας στα ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία της μονάδας.

Στόμια

- Καθορισμός χώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.
- Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.
- Μέγεθος στομίου (χρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).
- Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. (Όταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοτάξιο).
- Παροχή αέρα μελέτης (m³/h) και απαιτούμενη ταχύτητα (m/s) για να επιτευχθεί η παραπάνω παροχή.
- Ταχύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροχή.
- Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του 5% των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.

Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ψύκτης νερού, αντλία) νερού:

Πληροφοριακά στοιχεία:

Αντλίες

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.
- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m³/h).
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

Ψύκτης

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.
- Ονομαστική ψυκτική ισχύς.
- Ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση.
- Ολική απόρριψη θερμότητας.
- Πτώση πίεσης ψύκτη.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιχεία:

Αντλίες:

- Μανομετρικό ύψος με μηδενική ροή (kra).
- Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kra).
- Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kra).
- Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας) .
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

Ψύκτης

Σημείωση: Οι δοκιμές θα γίνουν με συνθήκες ψυκτικού περιβάλλοντος που ακολουθήθηκαν κατά την εκπόνηση της μελέτης.

- Πτώση πίεσης εξατμιστή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.
- Ένταση και τάση συμπιεστή υπό φορτίο.
- Ένταση και τάση συμπιεστή άνευ φορτίου.

Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχ. υγρασίας

- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set points).
- Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.
- Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
- Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.
- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σχέση με την απαγωγή αέρα: Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα pitot σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροχή του εξωτερικού αέρα που εισέρχεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του απαγομένου αέρα από το σύστημα.

Θα εξακριβωθεί αν έχει διαταραχθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαγωγής - απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείσδυση αέρα.

Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων

Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγχθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεστούν στην αντίστοιχη εποχή του έτους (θέρος - χειμώνας) και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων και θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Όπως για όλες γενικά τις εγκαταστάσεις, έτσι και για τις συνθήκες άνεσης των εσωτερικών χώρων που είναι άλλωστε και ο επιδιωκόμενος σκοπός των εγκαταστάσεων κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πρωτόκολλο για έγκριση, που θα περιέχει την μετρηθείσα θερμοκρασία και σχετική υγρασία των διαφόρων χώρων σε συνθήκες ψύξης και θέρμανσης όπως παραπάνω αναφέρεται και τις αντίστοιχες συνθήκες χώρων που απαιτεί η μελέτη κλιματισμού - θέρμανσης.

Οι παραπάνω συνθήκες θα επιτυγχάνονται με αντίστοιχη λειτουργία των εγκαταστάσεων ψύξης και θέρμανσης.

Όταν η εποχιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέψει η εποχιακή λειτουργία.

Οπτική επιθεώρηση

Θα γίνει οπτική επιθεώρηση για όλα τα δίκτυα των συστημάτων, όσον αφορά την τοποθέτηση, εγκατάσταση, ανάρτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων ιδιαίτερα για τις διαστάσεις των σταθερών σημείων (fixed points) και το διαχωρισμό των διαφόρων συνδέσεων στα διάφορα τμήματα του συστήματος.

Θα ελεγχθεί η ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων βαλβίδων, παγίδων ακαθάρτων, βαλβίδων αερισμού και εξαερισμού, φίλτρων, αντισταθμιστών, βαλβίδων δοκιμής, μα-

νομέτρων, θερμοστατών, θερμομέτρων, ελέγχων στάθμης, φίλτρων προστασίας, μειωτών πίεσης, αντλιών, κλπ.

Το πρόγραμμα καλύπτει:

- έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,
- έλεγχο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
- έλεγχο όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη καταπόνησης,
- έλεγχος της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού για τη σωστή μηχανική και ηλεκτρική απόδοση,
- έλεγχο των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
- έλεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
- κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

11.14.10. Δοκιμές ανελκυστήρων

Οι δοκιμές που θα γίνουν για τον έλεγχο και την παραλαβή της εγκατάστασης των ανελκυστήρων θα είναι οι ακόλουθες:

α. Πριν τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία

Θα ελεγχθεί η συμμόρφωση της εγκατάστασης με τους συμβατικούς όρους της τεχνικής περιγραφής και θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι και σύμφωνα με EN 81.1 & EN 81.2 των οποίων ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός:

- δοκιμή ηλεκτρικού δικτύου σύμφωνα με τους κανονισμούς,
- έλεγχος λειτουργίας (μέτρηση ταχύτητας και επαλήθευση ισοσταθμίσεως),
- έλεγχος λειτουργίας αρπάγης,
- έλεγχος καταναλώσεως ηλεκτρικού ρεύματος με την ονομαστική φόρτιση των θαλάμων.

Συμπληρωματικοί έλεγχοι:

- έλεγχος συστήματος προμανδάλωσης (κλειδαριές),
- έλεγχος λειτουργίας σήματος κινδύνου,
- έλεγχος κουμπιού στάσης,
- έλεγχος προτεραιότητας κλήσεων,
- έλεγχος τερματικών διακοπών,
- δοκιμή της λειτουργίας του διακόπτη του κυκλώματος χειρισμού,
- θα μετρηθεί η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος κατά την άνοδο και κάθοδο και θα ελεγχθεί η ζυγοστάθμιση των συσκευών.
- έλεγχος χειρισμών,
- έλεγχος φωτισμού θαλάμων.

β. Πριν απο την παραλαβή της εγκατάστασης

- έλεγχος όλων των επαφών, πινάκων χειρισμού, οδηγών και γλυστρών,
- επιθεώρηση των μειωτήρων,

- έλεγχος κινητού καλωδίου και καλωδίων ασθενών ρευμάτων, των οποίων κανένας από τους αγωγούς που αποτελούν τα κορδόνια δεν πρέπει να είναι κομμένος,
- επανάληψη ελέγχου αρπάγης,
- ηλεκτρική μόνωση κινητήρα και πέδης μεγαλύτερη από 3 Mohms, ηλεκτρική μόνωση του συνόλου των κυκλωμάτων χειρισμού μεγαλύτερη από 1 Mohm,
- επανέλεγχος ταχύτητας θαλάμων,
- επανέλεγχος χειρισμών,
- έλεγχος ολισθήσεως θαλάμων και αντιβάρων,
- έλεγχος λειτουργίας αυτομάτων πορτών,
- έλεγχος αθόρυβης λειτουργίας και μη μετάδοσης κραδασμών,
- έλεγχος μη υπερθερμάνσεως του κινητήρα με συνεχή λειτουργία επί 2ωρο.
- έλεγχος όλων των διακοπών ασφαλείας,
- έλεγχος ομαλής επιταχύνσεως θαλάμου κατά την εκκίνηση και ομαλής επιβραδύνσεως κατά τη στάση,
- έλεγχος βάρους αντίβαρου,
- έλεγχος πεδήσεως με φορτίο 150% του ωφέλιμου φορτίου.

11.15. Δοκιμές εγκατάστασης σωληνώσεων φυσικού αερίου

Οι αγωγοί θα υποστούν μια συνδυασμένη δοκιμή φόρτισης και στεγανότητας.

Η δοκιμή θα γίνει στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, χωρίς τις συσκευές ρύθμισης της πίεσης αερίου, το μετρητή αερίου καθώς και τις συσκευές αερίου και τις αντίστοιχες διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας. Η ονομαστική πίεση των εξαρτημάτων, τα οποία ελέγχονται μαζί με τους σωλήνες, θα αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής θα κλειστούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά.

Η δοκιμή θα γίνει με αέρα, με πίεση δοκιμής 3 bar. Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 1 bar/min) και μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση (περίπου 2 ώρες) η πίεση δοκιμής, λαμβάνοντας υπ' όψη τις δυνατές θερμοκρασιακές μεταβολές του μέσου δοκιμής, δεν πρέπει να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής.

Ως όργανα μέτρησης θα χρησιμοποιηθούν συγχρόνως ένα καταγραφικό μέτρησης πίεσης της κλάσης 1 καθώς και ένα μανόμετρο της κλάσης 0,6. Τα όργανα μέτρησης θα τεθούν σε λειτουργία αμέσως μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής.