

**ΜΕΤΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΤΗΣ
ΣΧΟΛΗΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ΣΕΤ) ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	3
	ΜΕΡΟΣ Α΄ - ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	6
1.	ΥΔΡΕΥΣΗ	7
2.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ - ΟΜΒΡΙΑ	11
3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	13
4.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ	16
	ΜΕΡΟΣ Β΄ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	21
5.	ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ	22
6.	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	25
7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	51
8.	ΔΟΚΙΜΕΣ - ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	69

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Όλα τα υλικά και μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του έργου θα πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τις απαιτήσεις των υπολοίπων Φύλλων του Τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών της Μελέτης και να φέρουν πιστοποιητικά ποιότητας (CE), διεθνώς αναγνωρισμένων οίκων, σύμφωνα με τις αντίστοιχες κοινοτικές οδηγίες, οι οποίες αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Επίσης όλα τα μηχανήματα και συσκευές που θα τοποθετηθούν στο εν λόγω έργο εκτός από τα παραπάνω θα πρέπει να προέρχονται από εταιρείες αναγνωρισμένες στο χώρο τους με ιδιαίτερα μακρόχρονη πείρα στο συγκεκριμένο προϊόν και οικογένεια προϊόντων. Σε καμιά περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτά μηχανήματα και συσκευές, πρωτοεμφανιζόμενων εταιρειών και κατασκευαστών ή εταιρειών και κατασκευαστών των οποίων να μην προκύπτει επισήμως, η πολυετής εμπειρία τους σε ομοειδή Τεχνολογικό χώρο και σε ομοειδείς κατασκευές είτε μηχανήματα είτε διατάξεις.

Πίνακας Κοινοτικών οδηγιών ανά κατηγορία υλικών και μηχανημάτων

1. Αναβατήρες: 98/37/EC
2. Ανεμιστήρες - Ασφάλεια: 94/9/EC - 98/37/EC
3. Ανεξάρτητα συστήματα θέρμανσης χώρων με χρήση καυσίμου αερίου: 90/396/EEC
4. Ανιχνευτές καυσίμου αερίου: 73/23/EEC
5. Ανίχνευση και μέτρηση καυσίμων αερίων: 89/336/EEC - 94/9/EC
6. Αντλίες: 94/9/EC --98/37/EC
7. Ασφάλεια βαρέως μηχανολογικού εξοπλισμού: 94/9/EC - 98/37/EC
8. Ασφάλεια και ενεργειακή απόδοση εξοπλισμού πληροφορικής: 73/23/EEC
9. Ασφάλειες – Χαμηλή τάση: 73/23/EEC
10. Ατσάλινα σύρματα: 89/106/EEC
11. Αυτόματοι διακόπτες για οικιακή χρήση: 89/336/EEC - 73/23/EEC
12. Αυτοστήρικτες καπνοδόχοι: 89/106/EEC
13. Βάνες για βιομηχανική χρήση: 97/23/EC
14. Βιομηχανικά δίκτυα σωληνώσεων: 97/23/EC
15. Βιομηχανικά συστήματα αυτοματισμού: 98/37/EC
16. Βιομηχανικά συστήματα θέρμανσης με χρήση ηλεκτρικού ρεύματος: 73/23/EEC
17. Βιομηχανικοί ρευματολήπτες: 73/23/EEC
18. Γεαυφάσματα και σχετικά προϊόντα: 89/106/EEC
19. Δεξαμενές καυσίμων: 97/23/EC
20. Διακόπτες για οικιακή χρήση και παρόμοιες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις: 89/336/EEC – 73/23/EEC
21. Διακόπτες και αισθητήρια: 73/23/EEC
22. Διακόπτες και συσκευές: 89/336/EEC - 73/23/EEC
23. Διακόπτες και συσκευές ελέγχου δικτύων υψηλής τάσης: 89/336/EEC
24. Διατάξεις ασφάλειας και ελέγχου καυστήρων και συσκευών καύσης αερίου: 90/396/EEC
25. Διατάξεις ελέγχου και διακοπή δικτύων χαμηλής τάσης: 89/336/EEC - 73/23/EEC
26. Διατάξεις προστασίας σε δίκτυα χαμηλής τάσης: 73/23/EEC
27. Διαχείριση ακαθάρτων νερών: 89/106/EEC
28. Έλεγχος συστημάτων ισχύος και σχετικών συστημάτων επικοινωνίας: 89/336/EEC

29.	Εναλλάκτες θερμότητας: 89/106/EEC
30.	Εξαερισμός κτιρίων: 89/106/EEC
31.	Εξοπλισμός εργαστηρίων, μετρήσεων και ελέγχου: 73/23/EEC
32.	Εξοπλισμός και εξαρτήματα δικτύων πετρελαίου: 97/23/EC
33.	Εξοπλισμός μαγειρείων με χρήση καυσίμου αερίου: 90/396/EEC
34.	Εξοπλισμός μετάδοσης ραδιοσυχνοτήτων: 73/23/EEC
35.	Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας και ελέγχου φορτίων: 89/336/EEC-73/23/EEC
36.	Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικών και ηλεκτρομαγνητικών μεγεθών: 73/23/EEC
37.	Εξοπλισμός πυρασφάλειας: 89/106/EEC - 98/37/EC
38.	Εξοπλισμός υγιεινής και κρουνοποιίας: 89/106/EEC
39.	Ηλεκτρακουστικά: 89/106/EEC - 89/686/EEC - 98/37/EC
40.	Ηλεκτρακουστικά: 89/336/EEC - 73/23/EEC - 93/42/EEC
41.	Ηλεκτρικά καλώδια: 73/23/EEC
42.	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και σήμανση αεροδρομίων: 89/336/EEC
43.	Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις: 73/23/EEC
44.	Ηλεκτρικές Μονώσεις συσκευών χαμηλής τάσης: 73/23/EEC
45.	Ηλεκτρικές συσκευές αντιεκρηκτικού τύπου – γενικές απαιτήσεις: 94/9/EC
46.	Ηλεκτρικές συσκευές θέρμανσης: 89/336/EEC - 98/37/EC - 73/23/EEC
47.	Ηλεκτρικές συσκευές: 73/23/EEC
48.	Ηλεκτρική προστασία μετασχηματιστών: 88/378/EEC - 73/23/EEC
49.	Ηλεκτρικοί διακόπτες και παρόμοιες διατάξεις για οικιακή χρήση: 89/336/EEC-73/23/EEC
50.	Ηλεκτρικός βιομηχανικός εξοπλισμός: 98/37/EC
51.	Ηλεκτρολογικά θέματα τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού: 73/23/EEC
52.	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC): 89/336/EEC
53.	Ηλεκτρονικά ισχύος: 89/336/EEC - 73/23/EEC
54.	Ηλεκτρονικά συστήματα κτηρίων (HBES): 89/336/EEC - 73/23/EEC
55.	Ηλεκτροσυγκολλήσεις – Εξαρτήματα: 89/336/EEC - 73/23/EEC - 73/23/EEC
56.	Ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα: 89/336/EEC - 73/23/EEC
57.	Θερμαντήρες αέρα με χρήση καυσίμου αερίου: 90/396/EEC
58.	Θερμαντήρες νερού με καύση αερίου για οικιακή χρήση: 90/396/EEC
59.	Θερμαντήρες νερού: 97/23/EC
60.	Ιστοί φωτισμού: 89/106/EEC
61.	Καλωδιακά δίκτυα για τηλεοπτικά, ηχητικά σήματα και αμφίδρομη μετάδοση δεδομένων: 89/336/EEC – 73/23/EEC
62.	Καπνοδόχοι: 89/106/EEC
63.	Καυστήρες αερίου που χρησιμοποιούν ανεμιστήρες: 90/396/EEC
64.	Καυστήρες πετρελαίου συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων τους - Λειτουργία – Ασφάλεια – Δοκιμές: 98/37/EC
65.	Λαμπτήρες: 73/23/EEC
66.	Λέβητες κεντρικής θέρμανσης με χρήση καυσίμου αερίου: 90/396/EEC
67.	Μεγάλες συσκευές μαγειρείων με χρήση καυσίμου αερίου: 90/396/EEC
68.	Μετασχηματιστές ισχύος: 89/336/EEC
69.	Μηχανές εσωτερικής καύσης: 94/9/EC - 98/37/EC

70.	Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων – Προδιαγραφές ασφάλειας και υγιεινής: 98/37/EC
71.	Μηχανικοί σύνδεσμοι με σπείρωμα και χωρίς και σχετικά εξαρτήματα: 97/23/EC-87/404/EEC
72.	Μικροαυτόματοι: 73/23/EEC
73.	Οικιακές ηλεκτρικές συσκευές: 73/23/EEC - 98/37/EC - 88/378/EEC
74.	Οπτικοακουστικά συστήματα και σχετικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα: 73/23/EEC
75.	Οπτικοακουστικά συστήματα, πολυμέσα και εξοπλισμός: 73/23/EEC
76.	Όργανα μέτρησης: 90/384/EEC
77.	Παροχή νερού: 89/106/EEC
78.	Πιεστικά δοχεία: 89/106/EEC - 97/23/EC - 87/404/EEC
79.	Πλαστικοί σωλήνες: 89/106/EEC - 97/23/EC
80.	Προστασία έναντι υπερθέρμανσης: 73/23/EEC
81.	Πυκνωτές ισχύος: 73/23/EEC
82.	Πυράντοχες διατάξεις: 94/9/EC
83.	Πυρασφάλεια κτιρίων: 89/106/EEC
84.	Ρελέ μέτρησης και διατάξεις προστασίας: 73/23/EEC
85.	Ρελέ: 89/336/EEC - 73/23/EEC
86.	Ρευματολήπτες: 73/23/EEC
87.	Ρυθμιστές πίεσης για δίκτυα καυσίμων αερίων: 97/23/EC
88.	Στεγανοποιητικά ελαστομερή δικτύων σωληνώσεων: 89/106/EEC
89.	Συγκολλήσεις: 89/106/EEC - 97/23/EC - 87/404/EEC
90.	Συμπιεστές – Ασφάλεια: 98/37/EC
91.	Συσκευές απορρόφησης με χρήση καυσίμου αερίου, πλυντήρια – στεγνωτήρια με χρήση καυσίμου αερίου: 90/396/EEC
92.	Συσκευές υγραερίου: 90/396/EEC
93.	Συστήματα αεροτουρμπίνων: 89/336/EEC - 98/37/EC - 73/23/EEC - 89/106/EEC
94.	Συστήματα αυτόματης πυρανίχνευσης: 89/106/EEC
95.	Συστήματα πυρόσβεσης: 89/106/EEC
96.	Συστήματα συναγερμού: 89/336/EEC - 73/23/EEC
97.	Συστήματα ψύξης, ασφάλεια και περιβαλλοντικές απαιτήσεις: 94/9/EC-97/23/EC-98/37/EC
98.	Υλικά κολλήσεων: 89/106/EEC
99.	Υλικά στεγάνωσης και λιπαντικά για συσκευές και εξοπλισμό καυσίμου αερίου: 90/396/EEC
100.	Φλάντζες και σύνδεσμοι: 89/106/EEC - 97/23/EC
101.	Φωτισμός: 98/37/EC
102.	Φωτιστικά σώματα και σχετικός εξοπλισμός: 89/336/EEC - 73/23/EEC
103.	Φωτοηλεκτρονικοί διακόπτες για οδικό φωτισμό: 89/336/EEC - 73/23/EEC
104.	Χαλκός και κράματα χαλκού: 89/106/EEC - 97/23/EC
105.	Χάλυβας: 89/106/EEC - 97/23/EC
106.	Χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα: 89/106/EEC - 97/23/EC
107.	Χειροκίνητα μέσα πυρόσβεσης: 97/23/EC
108.	Χυτοσιδηροί σωλήνες, εξαρτήματα και συνδέσεις: 89/106/EEC

ΜΕΡΟΣ Α΄

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΚΕΦ.1. ΥΔΡΕΥΣΗ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ, ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Στην μελέτη και κατασκευή της εγκατάστασης ύδρευσης ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

1. ΤΟΤΕΕ 2411/86, Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – διανομή κρύου και ζεστού νερού
2. ΕΤΕΠ – ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01, Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
3. Πρότυπο DIN 8077-78, Polypropylene (PP) Pipes - Dimensions
4. Πρότυπο DIN 8078, Polypropylene (PP) Pipes – General quality requirements and testing
5. Πρότυπο ISO 15874, Plastic piping system for hot and cold water installations - polypropylene (PP)
 - Part 1: General
 - Part 2: Pipes
 - Part 3: Fittings
 - Part 5: Fitness for purpose of the system
 - Part 7: Recommendations for the assessment of conformity
6. DIN 1988, Codes of practice for drinking water installations.
 - Part 100: Protection of drinking water, drinking water quality control; DVGW code of practice (DVGW: German Technical and Scientific Association for Gas and Water)
 - Part 200: Installation Type A (closed system) - Planning, components, apparatus, materials; DVGW code of practice
 - Part 300: Pipe sizing; DVGW code of practice
 - Part 500: Pressure boosting stations with RPM-regulated pumps
 - Part 600: Drinking water installations in connection with fire fighting and fire protection installations

1. ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ

Οι ευθύγραμμες σωληνώσεις υδροδότησης θα είναι από πολυπροπυλένιο PP-R 80 κατά τα πρότυπα DIN 8077-78, ISO 15874-2 και την Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΤΕΠ – ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-01-04-01. Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξαρτήματα από το ίδιο υλικό. Ο τρόπος αυτογενούς συγκόλλησης – σύνδεσης θα είναι σύμφωνος με τις οδηγίες του προμηθευτή. Η στήριξη των σωληνώσεων και η κατασκευή συστολοδιαστολικών διατάξεων θα ακολουθεί τα στοιχεία και τις οδηγίες του προμηθευτή.

2. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Για την ρύθμιση ή διακοπή της ροής στα δίκτυα σωληνώσεων προβλέπονται όργανα διακοπής που είναι:

2.1 Διακόπτες

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

- (α) Σώμα διακόπτη, από σφυρήλατο ορείχαλκο.
- (β) Βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη.
- (γ) Στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση με TFE.
- (δ) Λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις.
- (ε) Εδρα λαβής θα είναι ενισχυμένη με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στις σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα).
Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και σε θερμοκρασία μέχρι 120^oC, διαμέτρου από 1/2" έως 3/4".

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής είναι "γωνιακοί" ή τύπου "ευθείς" όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Θα είναι ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού 120^oC.

2.2 Βάνες

Οι βάννες θα είναι σφαιρικές, σύμφωνα με την παραπάνω προδιαγραφή των "ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ" αλλά για σωλήνες από Φ 1"έως Φ 3".

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

2.3 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής (Β.Α.) θα είναι ορειχάλκινες και αποτελούνται:

- (α) Από το σώμα της βαλβίδας που θα είναι από φωσφωρούχο ορείχαλκο και θα έχει σπείρωμα για την κοχλίωση στις σωληνώσεις του δικτύου.
 - (β) Γλωττίδα από ανοξείδωτο χάλυβα (οι βαλβίδες θα τοποθετούνται πάντα σε οριζόντια θέση).
- Η λειτουργία των Β.Α. δεν πρέπει να δημιουργεί θόρυβο ή πλήγμα.
Η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 10 bar.

2.4 Εξαρτήματα δικτύου ύδρευσης

Όλα τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι αντοχής σε πίεση 10 ατμοσφαιρών. Τα εξαρτήματα (βάννες, βαλβίδες αντεπιστροφής, φίλτρα κλπ.) θα είναι μέχρι διατομής Φ2" από χυτό ορείχαλκο, κοχλιωτά. Για διατομές μεγαλύτερου μεγέθους θα είναι χυτοσιδηρά με φλάντζες.

α) Αυτόματα εξαεριστικά

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο, η δε διάταξη εξαερώσεως θα είναι από ανοξείδωτο υλικό.

β) Κρουνοί εκκενώσεως

Οι κρούνοι εκκενώσεως θα είναι ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι και θα έχουν βιδωτό εξάρτημα για προσαρμογή πλαστικού ελαστικού σωλήνα. Το χειριστήριο θα είναι μεταλλικό.

γ) Αντιπληγματικές βαλβίδες

Θα είναι υδραυλική, με ενσωματωμένο ειδικό πιλότο-οδηγό ταχείας αντίδρασης με δυνατότητα ρύθμισης στην επιθυμούμενη πίεση εκτόνωσης, αξονικής ροής και δόδους για ταχεία εκτόνωση του πλήγματος. Θα επιτρέπει την ταχύτατη εκτόνωση του δικτύου σε περίπτωση που η πίεση υπερβεί την προρυθμισμένη, διοχετεύοντας μεγάλη ποσότητα νερού και προστατεύοντας το δίκτυο από υδραυλικό πλήγμα. Θα είναι χυτοσιδηρά με ισχυρή εποξική βαφή, φλαντζωτή, και θα επιδέχεται επισκευές χωρίς να αφαιρείται από το δίκτυο.

3. ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΣ

Κατά τη διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 χιλστ. διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 χιλστ. μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά.

Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνια ή σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,125 χιλστ., ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου, πάχους 2 χιλστ., για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 χιλστ., το οποίο θα σφραγιστεί με κατάλληλο υλικό σιλικόνη.

4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Οι συσκευές συνδέονται με σταθερούς σωλήνες, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Στις συνδέσεις νοείται ότι περιλαμβάνονται όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης όπως π.χ. ρακόρ, φλάντζες, διατάξεις στεγανοποίησης κλπ.

5. ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ

Τα δίκτυα σωληνώσεων ζεστού νερού θα διαθέτουν σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2010 θερμομόνωση σε όλο το μήκος τους με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040\text{W}/(\text{mK})$ (στους 20°C) και πάχος θερμομόνωσης ανεξαρτήτου διαμέτρου σωλήνα, 9mm, για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους και 13mm για διέλευση σε εξωτερικούς χώρους. Προβλέπεται μόνωση των σωληνώσεων με κοχύλια από διογκωμένο πολυαιθυλένιο ενδ. τύπου η ισοδύναμου τύπου FRELEN που καλύπτει τα παραπάνω χαρακτηριστικά, κατάλληλο για θερμοκρασίες από -20 έως 100°C .

Όλες οι ραφές (κατά μήκος ή περιφερειακές) θα συγκολλούνται με την ειδική κόλλα.

Εξωτερικά οι ραφές θα προστατεύονται με ειδική αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πάχους 3 χλστ. και πλάτους 5 εκ

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι συνεχής δηλαδή δεν θα διακόπτεται ούτε σε θέσεις που τα δίκτυα διέρχονται μέσω τοίχων, οροφών κ.λ.π.

Οι μονώσεις θα προστατεύονται έναντι μηχανικών καταπονήσεων στα σημεία στηρίξεως – αναρτήσεως των δικτύων με κογχύλι από σκληρό PVC, δεδομένου ότι η στήριξη θα γίνεται έξω από την μόνωση.

Ιδιαίτερα για διέλευση σωληνώσεων από εξωτερικούς χώρους (χώρους εκτεθειμένους στον εξωτερικό αέρα) προβλέπεται η προστασία της θερμομόνωσης με φύλλα αλουμινίου.

Τα δίκτυα σωληνώσεων πριν από την μόνωση θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσεως, στεγανότητας κ.λ.π. και θα έχουν βαφεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού.

6. ΜΟΝΩΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Τα εξαρτήματα σωλήνων (όπως ταύ, σφαιρικοί διακόπτες, βάννες κλπ.), θα μονώνονται με πάπλωμα από υλικό ίδιου πάχους, ίδιας ποιότητας με την παραπάνω προδιαγραφή "ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ".

7. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΕΣ ΖΕΣΤΟΥ- ΚΡΥΟΥ ΝΕΡΟΥ ΝΙΠΤΗΡΩΝ Η ΝΕΡΟΧΥΤΩΝ

Είναι διαμέτρου 1/2" ορειχάλκινοι , επιχρωμιωμένοι, τύπου εσωτερικής αναμίξεως κατάλληλοι για εγκατάσταση επί του νιπτήρα και επί του μετάλλου του νεροχύτη για τους νεροχύτες. Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα είναι αντίστοιχες προς τις διαστάσεις του νιπτήρα ή νεροχύτη που εξυπηρετεί. Ο χειρισμός ζεστού κρύου γίνεται με ένα βραχίονα (αναμεικτική) και κεραμικό στέλεχος. Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικαλύψεως των θέσεων τοποθετήσεώς τους. (ενδεικτικός τύπος GROHE EUROSMART)

12. ΒΡΥΣΕΣ

Οι κρουνοί (βρύσες) θα είναι ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση με ενσωματωμένη διατάξη για να μην «πιτσιλάει».

ΚΕΦ.2. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ - ΟΜΒΡΙΑ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ, ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Στην μελέτη και κατασκευή των εγκαταστάσεων αποχέτευσης ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

1. ΤΟΤΕΕ 2412/86, Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – αποχετεύσεις
2. ΕΤΕΠ – ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01, Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων ελεύθερης ροής με άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες
3. EN 1329-1, Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
4. Άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού
5. DIN 1986, Drainage systems on private ground
6. DIN EN 12056, Gravity drainage systems inside buildings
 - DIN EN 12056-1, Part 1: General and performance requirements
 - DIN EN 12056-2, Part 2: Sanitary pipework, layout and calculation
 - DIN EN 12056-3, Part 3: Roof drainage, layout and calculation
 - DIN EN 12056-4, Part 4: Waste water lifting plants
 - DIN EN 12056-5, Part 5: Installation and testing, instructions for operation, maintenance and user
7. DIN 8061/8062/19531, Προδιαγραφές σωλήνων από U-PVC.

1. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC (ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ)

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι αντοχής σε πίεση 6atm ονομαστικής διαμέτρου DN 40 και μεγαλύτερης. Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το DIN 19531/8061/8062/ΕΛΟΤ 9 και θα συνδεθούν με κόλλα. Θα περιλαμβάνουν όλα τα εξαρτήματα για τις συνδέσεις

Οπου 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 των DIN. Το ίδιο ισχύει και για τα ειδικά εξαρτήματα και μόνο τέτοια μπορούν να εγκατασταθούν. Οι σωληνώσεις πρέπει να συμφωνούν απόλυτα με τα προαναφερθέντα DIN/ΕΛΟΤ, η δε τοποθέτησή τους θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το ίδιο ισχύει για τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξης. Μόνο σωλήνες και εξαρτήματα που έχουν πιστοποιητικό ή σφραγίδα ότι συμφωνούν με τους Κανονισμούς DIN θα μπορεί να χρησιμοποιηθούν.

2. ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ - ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα 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.

3. ΑΚΡΟΣΤΟΜΙΑ, ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ, ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ, ΚΕ-ΦΑΛΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

1. Σ'όλες τις συνδέσεις, κατακόρυφων και οριζοντίων δικτύων, σ'όλες τις αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις ανά 30Μ υπόγειων οριζοντίων σωληνώσεων εκτος του κτιρίου , θα τοποθετούνται κλειστά φρεάτια με σωληνοστόμια καθαρισμού απο PVC ίσης διαμέτρου με τη διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης.

2. Τα φρεάτια τοποθετούνται σε προσιτά σημεία ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των σωλήνων αποχέτευσης.

3. 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 επικαλυμένα 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.

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

4. Μικα αερισμού : Η κεφαλή αυτή, θα είναι κατασκευασμένη απο χυτοσίδηρο, θα έχει διάμετρο στομίου 19 cm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 3 mm.

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.

4. ΣΙΦΩΝΙΑ

Σιφώνια Νεροχυτών

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

ΚΕΦ. 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η προμήθεια και εγκατάσταση φορητών πυροσβεστήρων ακολουθεί τις προδιαγραφές Παθητικής και Ενεργητικής Πυροπροστασίας που ορίζονται στο Σχέδιο Π2, της Μελέτης Παθητικής & Ενεργητικής Πυροπροστασίας που εκπόνησε η Μονάδα Ασφαλείας & Προστασίας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου. Ακολουθούν οι τεχνικές προδιαγραφές των φορητών πυροσβεστήρων.

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΟΡΗΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Οι πυροσβεστήρες πρέπει να ελέγχονται με τις ισχύουσες προδιαγραφές ΕΛΟΤ 3 – 7 ή με αντίστοιχες διεθνείς προδιαγραφές.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 3-7: «Φορητοί πυροσβεστήρες – Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής», όπως κάθε φορά ισχύει και της Κ.Υ.Α. 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β' 52): «Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης», όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 17230/671/1.9.2005 (ΦΕΚ Β' 1218). Η κατασβεστική ικανότητα με την αντίστοιχη αποδεκτή ονομαστική γόμωση αναγράφονται στους Πίνακες 1 και 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ ΣΚΟΝΗΣ, ΒΑΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ CO₂

ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ (σε kg) ΑΝΑ ΥΛΙΚΟ		
	ΣΚΟΝΗΣ	ΒΑΣΗΣ ΝΕΡΟΥ (ΑΦΡΟΥ)	CO ₂
5A	1	2, 3	
8A	1, 2	2, 3, 6	
13A	1, 2, 3, 4	2, 3, 6, 9	
21A	1, 2, 3, 4, 6	2, 3, 6, 9	
27A	1, 2, 3, 4, 6, 9	2, 3, 6, 9	ΔΠ
34A	1, 2, 3, 4, 6, 9	2, 3, 6, 9	
43A	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	
55A	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	
21B	1	ΔΠ	2
34B	1, 2	2	2
55B	1, 2, 3	2, 3	2, 5
70B	1, 2, 3, 4	2, 3	2, 5
89B	1, 2, 3, 4	2, 3	2, 5

113B	1, 2, 3, 4, 6	2, 3, 6	2, 5
144B	1, 2, 3, 4, 6, 9	2, 3, 6	2, 5
183B	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	2, 5
233B	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	2, 5

ΔΠ: Δεν προβλέπεται στο ΕΛΟΤ EN 3-7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ WET CHEMICAL

ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ (σε lt) WET CHEMICAL
5F	2, 3
25F	2, 3, 6
40F	2, 3, 6, 9
75F	2, 3, 6, 9

Οι φορητοί πυροσβεστήρες τοποθετούνται σε ύψος 0,80 – 1,20 μέτρα από το δάπεδο, στις οδεύσεις δια φυγής, πλησίον κλιμακοστασίων, επικίνδυνων χώρων, εξόδων κινδύνου, ενώ απαγορεύεται η τοποθέτησή τους σε χώρους μη προσβάσιμους, κάτω από κλιμακοστάσια ή σε χώρους που καλύπτονται από υλικά.

Ειδικότερα οι φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετούνται πλησίον ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ή σε χώρους παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος όπως πίνακες, μετασχηματιστές, χώρους εργαστηρίων, ηλεκτρονικών υπολογιστών, λεβητοστάσια.

Σύμφωνα με το άρθρο 3 της Κ.Υ.Α 17230/671/2005 (ΦΕΚ 1218/Β/01-09-2005), κατά τη διαδικασία σήμανσης των πυροσβεστήρων στην περίπτωση που πραγματοποιείται ανανέωση και αντικατάσταση του κατασβεστικού υλικού θα τοποθετείται αυτοκόλλητη, ανεξήγητη και ευανάγνωστη ετικέττα επί του πυροσβεστήρα που θα αναγράφει τα πλήρη στοιχεία της αναγνωρισμένης εταιρίας που πραγματοποίησε την αντικατάσταση καθώς και το έτος που έγινε η εργασία αυτή. Η ετικέττα αυτή θα έχει διαφορετικό χρώμα ανά έτος, ανάλογα με το ψηφίο λήξης του έτους ως εξής: Άσπρο για τα λήγοντα σε 0, Κίτρινο για τα λήγοντα σε 1, Πορτοκαλί για τα λήγοντα σε 2, Καφέ για τα λήγοντα σε 3, Πράσινο για τα λήγοντα σε 4, Μπλέ για τα λήγοντα σε 5, Μώβ για τα λήγοντα σε 6, Γκρί για τα λήγοντα σε 7, Βυσσινί για τα λήγοντα σε 8, Μαύρο για τα λήγοντα σε 9.

2. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ

Ο πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης θα έχει περιεχόμενο καθαρού βάρους 6 KG μέσα σε δοχείο από χαλυβδοέλασμα D.K.P. πάχους 1,5 mm, ποιότητας EDDQ.

Η πίεση δοκιμής του θα είναι 35 bar, ενώ η πίεση θραύσης θα είναι 80 bar.

Κάθε δοχείο θα φέρει μόνο ένα άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης (τύπου σκανδάλης) η οποία θα είναι ταυτόχρονα και χειρολαβή, καθώς και το μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης με έντονα και ευκρινή σύμβολα.

Κάθε δοχείο θα φέρει στήριγμα για επίτοιχη τοποθέτηση και βαλβίδα υπερπίεσης. Ο πυροσβεστήρας θα φέρει εσωτερική φιάλη προωθητικού μέσου αζώτου, το οποίο θα εξασφαλίζει πίεση λειτουργίας 15 bar.

Η ξηρά σκόνη θα είναι νάτριο ή φωσφορικά άλατα, κατάλληλη για φωτιές κατηγορίας ABCE και παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος μέχρι 1000V.

Το κέλυφος θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή RAL3000. Κάθε δοχείο θα φέρει πινακίδα, με τα στοιχεία του πυροσβεστήρα.

3. ΦΟΡΗΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ (CO₂) 6Kgr

Το Διοξείδιο του Άνθρακα είναι ένα υλικό εξαιρετικά υψηλής κατασβεστικής ικανότητας. Κάθε πυροσβεστήρας είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με **BS EN-3**. Χαρακτηρίζεται από την γρήγορη και εύκολη δυνατότητα χειρισμού. Το CO₂ είναι υλικό που υπάρχει στο περιβάλλον και έτσι δεν συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Σώμα

Οι κύλινδροι είναι φτιαγμένοι από χάλυβα υψηλής ποιότητας σύμφωνα με BS 5045 και είναι βαμμένοι με εποξειδική βαφή σε κόκκινο χρώμα RAL 3000. Δοκιμή πίεσης 250 Bars.

Βαλβίδες

Ορειχάλκινη μοχλικού τύπου με δίσκο θραύσης.

Χοάνη

Χοάνη (ακροφύσιο) κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο.

Κατασβεστικό Υλικό

Είναι ηλεκτρικά μη αγώγιμο και συνεπώς ασφαλές για την καταπολέμηση πυρκαγιών σε ηλεκτρικό εξοπλισμό. Επειδή δεν είναι τοξικό και δεν αφήνει κατάλοιπα CO₂, δεν βλάπτει τροφές, υφάσματα, μηχανήματα ή ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. Είναι επίσης το ιδανικό υλικό για την παροχή προστασίας κατά των εύφλεκτων υγρών και εύφλεκτων αερίων.

ΚΕΦ.4. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ, ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Στην μελέτη και κατασκευή της μεταποιημένης εγκατάστασης Κλιματισμού- Αερισμού των εργαστηρίων Τεχνολογίας και Πολιτικής Ενέργειας και Περιβάλλοντος (ΕΤΠΕΠ) και Σχεδιασμού Φωτισμού (ΕΣΦ), καθώς και για την μελλοντική – σε άλλο έργο - επιλογή της Αντλίας Θερμότητας Απόλυτης Ακρίβειας στο ΕΤΠΕΠ, ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

1. TOTEE 2421/86: Μέρος 1 : Δίκτυα διανομής ζεστού νερού
2. TOTEE 2423/86: Κλιματισμός
3. TOTEE 2425/86: Υπολογισμός φορτίων κλιματισμού
4. ΚΕΝΑΚ και ειδικότερα, σύμφωνα με: TOTEE 20701-1/2017, TOTEE 20701-2/2017, TOTEE 20701-3/2017
5. EN 5149, Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements
 - Part 1: Definitions, classification and selection criteria
 - Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation
 - Part 3: Installation site
 - Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery
6. ΕΛΟΤ EN IEC 60335-2-40 Ε4:2023, Ηλεκτρικές συσκευές οικιακής και παρόμοιας χρήσης - Ασφάλεια - Μέρος 2-40: Ειδικές απαιτήσεις για ηλεκτρικές αντλίες θερμότητας, κλιματιστικές συσκευές και αφυγραντήρες

1. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.

1.1 Αεραγωγοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC) U.S.A.

1.1.1 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής και θάλαμοι (plenums) FCU από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Η κατασκευή των πιθανών αεραγωγών και των θαλάμων (plenums) των FCU, θα γίνει με γαλβανισμένη λαμαρίνα, και με πάχος που καθορίζεται κατωτέρω συναρτήσει της μεγαλύτερης διάστασης του αεραγωγού.

Μεγαλύτερη διάσταση διατομής	Πάχος ελάσματος
έως 35cm	0,80cm
από 36 έως 75cm	0,80cm
από 76 έως 100cm	0,90cm
από 101 έως 120cm	1,00cm
από 121 και άνω	1,25cm

Χημική σύσταση

Η γαλβανισμένη λαμαρίνα αποτελεί κράμα των μετάλλων C, Mn,S,P,Si και Al με τις ακόλουθες επί μέρους περιεκτικότητες:

C x100	Mn x100	S x100	P x100	Si x100	Al x100
03÷0.9	20÷35	1.0÷1.8	0.9÷2.0	3.0 max	0.2÷0.7

Μηχανικές Ιδιότητες

Αντοχή σε εφελκυσμό Kgm/mm ²	Γαλβάνισμα gr/m ²
27÷50	2275

1. Οι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα, ποιότητας και προδιαγραφών σύμφωνα με:

1.1 Τα αμερικάνικα πρότυπα :

ASTM A653 όσον αφορά τη σύσταση, την επικάλυψη, τις μηχανικές ιδιότητες και
ASTM A924 όσον αφορά τις ανοχές διαστάσεων έλεγχο των μηχανικών ιδιοτήτων και της επικάλυψης.

1.2 Εναλλακτικά ισχύουν τα Ευρωπαϊκά προϊόντα :

EN 10142 (αντίστοιχο του A653)

EN 10143 (αντίστοιχο του A924)

2. Χημική σύσταση

Η γαλβανισμένη λαμαρίνα ως κράμα των μετάλλων C, Mn, S, P, Si και Al θα έχει περιεκτικότητες σύμφωνα με τα προαναφερθέντα πρότυπα και οπωσδήποτε :

Η περιεκτικότητα του C θα είναι $\leq 0.15\%$

Η αντοχή σε εφελκυσμό θα είναι $\geq 270 \text{ N/mm}^2$

Η επικάλυψη ψευδαργύρου θα είναι ποιότητας τουλάχιστον G60 (Z18 ή το $\geq 180\text{gr/m}^2$) για κατασκευές σε εσωτερικούς χώρους και G90 (Z 26 ή το $\geq 260\text{gr/m}^2$) για κατασκευές σε εξωτερικούς χώρους ή χώρους με υγρασία $> 70\%$, ή σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Μονώσεις αεραγωγών ορθογωνικής διατομής:

Τα δίκτυα των αεραγωγών προσαγωγής θα μονωθούν σε όλο το μήκος τους. Από τα δίκτυα αεραγωγών απαγωγής θα μονωθούν μόνο τα δίκτυα ανακυκλοφορίας. Δεν θα μονωθούν

από τα υπαίθρια τμήματα των αεραγωγών οι λήψεις νωπού και οι απορρίψεις, όπου υπάρχουν.

Οι αεραγωγοί που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους (χώρους εκτεθειμένους στον εξωτερικό αέρα), θα διαθέτουν σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 θερμομόνωση σε όλο το μήκος τους με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040\text{W}/(\text{mK})$ (στους 20°C) και πάχος θερμομόνωσης τουλάχιστον 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος θα είναι 30mm.

Στην περίπτωση μας οι αεραγωγοί θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα.

Οι μονωμένοι αεραγωγοί που οδεύουν υπαίθρια και στα μηχανοστάσια θα φέρουν εξωτερική προστασία από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,6 mm.

1.1.2 Εύκαμπτοι αεραγωγοί από διάτρητα φύλλα αλουμινίου με στρώμα υαλοβάμβακα και φύλλο αλουμινίου εξωτερικά

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 ($16\text{ kg}/\text{m}^3$) 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 εύκαπτων αεραγωγών σε αντίστοιχους σταθερούς γίνεται με εισχώρηση του σταθερού στον εύκαμπτο και σύσφιξη με κατάλληλο κολάρο από γαλβανισμένο έλασμα.

2. ΣΤΟΜΙΑ.

2.1. Στόμια επιστροφής αέρα τύπου γρίλλιας με σταθερά πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης παροχής και εσωτερικό πλέγμα επί αεραγωγού

Θα είναι ορθογωνικού σχήματος, μιας σειράς σταθερών πτερυγίων αεροδυναμικής διατομής παραλλήλων ή καθέτων στη μεγάλη διάσταση του αεραγωγού και με εσωτερικό πολύφυλλο διάφραγμα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα.

Κάθε πτερύγιο του διαφράγματος περιστρέφεται αντίστροφα προς τα δύο εκατέρωθεν. Τα πτερύγια κινούνται με ενιαίο μηχανισμό χειριζόμενο απ'έξω με κλειδί.

Το πλαίσιο του στομίου προσαρμόζεται στεγανά, με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος, πάνω σε ξύλινο ή σιδηρό πλαίσιο, όπου και στερεώνεται με κοχλίες. Το πλαίσιο αυτό

στερεώνεται με κοχλίες γύρω από το άκρο του ανοίγματος του αεραγωγού, που καλύπτεται με στόμιο.

Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ανοδίωση πάχους 10μ. ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος.

Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.

Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

Τα στόμια θα φέρουν εσωτερικά μεταλλικό πλέγμα γαλβανισμένο.

2.2. Στόμια λήψεως νωπού ή απόρριψης αέρα με πτερύγια μορφής «Ζ» και πλέγμα προστασίας

Η διαμόρφωση και κατασκευή των στομιών θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα της SMACNA και το AMCA500, δηλαδή κατάλληλα για υπαίθρια τοποθέτηση για λήψη νωπού αέρα ή και απόρριψη αέρα.

Τα στόμια έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων διαμορφωμένων σε μορφή Ζ, ώστε να αποκλείεται η διείσδυση ομβρίων υδάτων.

Εσωτερικά φέρουν μεταλλικό πλέγμα γαλβανισμένο για την αποφυγή εισόδου εντόμων ή πτηνών.

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ανοδίωση πάχους 10μ. ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος.

Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.

Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

2.3 Στόμια Οροφής.

2.3.1 Ορθογωνικά στόμια οροφής με σταθερά πτερύγια

Ορθογωνικά στόμια οροφής με σταθερά πτερύγια μίας έως τεσσάρων κατευθύνσεων με διάφραγμα ρύθμισης παροχής

Θα είναι ορθογωνικού ή τετραγωνικού σχήματος, άρτιας αισθητικής εμφάνισης και θα περιλαμβάνει εξωτερικά σταθερό πλαίσιο από αλουμίνιο πάχους 1,5mm διατομής μορφής V που προεξέχει της τελικής επιφανείας οροφής κατά μέγιστο 2,5mm και σταθερά πτερύγια διαμόρφωσης οριζόντιας διεύθυνσης του αέρα, διάταξης πυραμίδας, από αλουμίνιο πάχους περίπου 1,2mm.

Τα πτερύγια θα είναι δυνατότητας μιας, δύο, τριών ή και τεσσάρων διευθύνσεων διασποράς του αέρα, θα είναι δε σταθερά, αλλά δυνάμενα ευκόλως να αφαιρεθούν σε ενιαίο σύνολο, για την δυνατότητα συνδέσεως του στομίου με τον αεραγωγό, ρύθμισής του και επίσκεψης εσωτερικά του στομίου.

Τα στόμια θα φέρουν πολύφυλλο διάφραγμα κινούμενο από ενιαίο μηχανισμό χειριζόμενο απ'έξω με κλειδί, για ρύθμιση της ποσότητας του αέρα.

Τα στόμια είτε προσαρμόζονται απ'ευθείας στον αεραγωγό, είτε προσαρμόνονται σε κιβώτιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα που συνδέεται με τον αεραγωγό με εύκαμπτο κυκλικό αεραγωγό.

Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ανοδίωση πάχους 10μ. ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος.

Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.

Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

2.3.2 Κυκλικά στόμια οροφής (Κατάλληλα για χώρους μεγάλου ύψους)

Κυκλικά στόμια οροφής διαφόρων κατευθύνσεων.Ιδανικό για χώρους ύψους από 4 έως 15m. Θα είναι κυκλικού σχήματος, άρτιας αισθητικής εμφάνισης και θα περιλαμβάνει εξωτερικά σταθερό κυκλικό πλαίσιο από γαλβανισμένο χάλυβα που προεξέχει της τελικής επιφανείας οροφής ανάλογα με το μέγεθος και την απαιτούμενη παροχή.Στην μεγαλύτερη του παροχή προεξέχει από την οροφή κατά 185mm.Είναι βαμμένο λευκό και είναι κατάλληλο για εγκατάσταση και σύνδεση σε δίκτυο αεραγωγών.

Τα εν λόγω στόμια θα διαθέτουν επιπροσθέτως σερβομοτέρ 24V AC, 2-10V DC, και διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα με δυνατότητα ρύθμισης από κάτω.

Η ύπαρξη του σερβομοτέρ εξασφαλίζει την δημιουργία ρεύματος αέρα (ψυχρού-θερμού) οριζόντια ή κάθετα ανάλογα με την λειτουργία του συστήματος δημιουργώντας ιδανικές συνθήκες του χώρου που κλιματίζουν.

Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.

Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικός τύπος στομίου: TROX, Τύπος: Radialoutlet

2.3.3 Στόμια τύπου δισκοβαλβίδας αναρρόφησης αέρα.

Αποτελείται από εξωτερικό κωνικό πλαίσιο και κεντρικό δίσκο ρυθμιζόμενο ως προς το ύψος ώστε να υπάρχει δυνατότητα αυξομείωσης της παροχής αέρα του στομίου.

Η ρύθμιση θα γίνεται από γαλβανισμένη βίδα, η δε σταθεροποίηση της θέσης με ένα “παξιμάδι”.

Ο κεντρικός δίσκος είναι διαμορφωμένος, έτσι ώστε το στόμιο να είναι κατάλληλο για επιστροφή αέρα.

Το στόμιο θα έχει δακτύλιο από αφρώδες υλικό και ελατήριο για την στερέωση σε κωνικό πλαίσιο.

Το αντιπλάσιο θα στερεώνεται στο δίκτυο ή την οροφή με βίδες.

Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο.

Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.

Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικός τύπος στομίου:TROX, Τύπος: LV

ΜΕΡΟΣ Β' - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΚΕΦ. 5. ΠΥΡΑΝΙΧΕΥΣΗ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ, ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

- Π.Δ. 41 «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων» (ΦΕΚ 80, 7.5.2018).
- Το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54.
- Πυροσβεστική Διάταξη 3/81 (ΦΕΚ Β') (Παράρτημα Α) «Βασικά στοιχεία συστημάτων ανιχνεύσεως πυρκαγιάς».

1. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

1.1 Ανιχνευτής καπνού τύπου φωτοηλεκτρικού σημειακής αναγνώρισης

Ο ανιχνευτής ανταποκρίνεται σε ελαφρύ λευκό καπνό, χρησιμοποιεί την φωτοηλεκτρική αρχή για την μέτρηση πυκνότητας καπνού και στέλλει στον πίνακα, κατόπιν εντολής του, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των προϊόντων της καύσης. Ο ανιχνευτής τοποθετείται στην οροφή και φέρει βάση τύπου μπαγιονέτ, ώστε να ελαχιστοποιείται ο χρόνος αποσυναρμολόγησης για καθαρισμό ή συντήρηση. Συνδέεται δε μέσω ελεγχόμενου 2πολικού καλωδίου σ'έναν από τους βρόγχους του πίνακα

Ο ανιχνευτής έχει τη δυνατότητα ελέγχου του κατά τον οποίο δημιουργεί κατάσταση συναγερμού και τον αναφέρει στον κεντρικό πίνακα.

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

Ο ανιχνευτής έχει τη δυνατότητα καθορισμού της διεύθυνσης του χρησιμοποιώντας περιστροφικούς δεκαδικούς διακόπτες και έχει επίσης έναν εσωτερικό κωδικό αναγνώρισης, με τον οποίο μπορεί ο πίνακας να αναγνωρίσει τον τύπο του ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής αναφέρει επίσης στον πίνακα έλεγχο και τη στάθμη ευαισθησίας του. Έχει 2 φωτεινές ενδείξεις για συναγερμό και τάση. Σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας οι φωτεινές ενδείξεις αναβοσβύνουν 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 θα έχει σταθερή συμπεριφορά σε ανταπόκριση με την πάροδο του χρόνου. Η ένταση της φωτεινής πηγής ρυθμίζεται αυτόματα για να αντισταθμίζει πιθανές επιδράσεις σκόνης ή βρωμιάς στο αισθητήριο. Η πυκνότητα του καπνού στο θάλαμο θα μετράται από ένα συμμετρικό οπτικό σύστημα. Η αρχή ανίχνευσης είναι ένα κύκλωμα από πολλαπλούς φωτεινούς συμπτωτικούς παλμούς που μειώνει την ύπαρξη ψευδοσυναγερμών. Ο ανιχνευτής δεν θα έχει κινούμενα μέρη ή εξαρτήματα.

Όλα τα ηλεκτρονικά κυκλώματα θα είναι στερεάς καταστάσεως (solid state) και θα είναι ερμητικά σφραγισμένα, ώστε να προφυλάσσεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους από σκόνη, βρωμιές ή υγρασία, ενώ θα προστατεύονται από ηλεκτρικές μεταπτώσεις

και ηλεκτρομαγνητικά παράσιτα. Αντιστροφή πολικό-τητας δεν καταστρέφει τον ανιχνευτή. Η ευαισθησία του ανιχνευτή είναι ρυθμιζόμενη σε τρία επίπεδα και είναι δυνατός ο έλεγχος της ευαισθησίας σε κάθε επίπεδο. Υπάρχει κύκλωμα χρονικής καθυστέρησης που επιτρέπει την ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων φαινομένων.

Ο ανιχνευτής έχει ενσωματωμένο εμπόδιο για την αποφυγή εισόδου στο αισθητήριο εντόμων.

Ο ανιχνευτής είναι σχεδιασμένος για απλό και γρήγορο εργαστηριακό καθαρισμό.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις του ανιχνευτή θα είναι:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 0°C – (+49°C).
- Σχετική υγρασία : 10%-93% χωρίς συμπύκνωση
- Κατηγορία προστασίας : IP-43
- Τάση λειτουργίας : 24 VDC
- Ένταση ρεύματος λειτουργίας: 230 μ A

Ο ανιχνευτής τέλος, έχει την δυνατότητα να δίνει εξωτερική βοηθητική εντολή για σύνδεση φωτεινού απομακρυσμένου επαναλήπτη στην βάση του.

Το υλικό θα είναι πιστοποιημένο από έναν από τους οργανισμούς: UL, FM, Vds.

1.2 Standard Βάσεις Ανιχνευτών

Οι ανιχνευτές προσαρμόζονται σε κοινό τύπο standard βάσης.

Όταν εγκατασταθεί η βάση είναι δυνατή η τοποθέτηση, εναλλαγή ή μετακίνηση διαφορετικών τύπων ανιχνευτών μέσω απλού μηχανισμού μπαγιονέτ.

Η standard βάση είναι εξοπλισμένη με κλέμμες χωρίς βίδα ικανές να συνδέουν καλώδια διατομής έως και 1,5mm και ικανής αντοχής ώστε να αποτρέπουν την αποσύνδεση των καλωδίων ή την ελάττωση της πίεσης των επαφών.

Η standard βάση είναι εφοδιασμένη με κλειστή πλάκα που αποτρέπει σκόνη, βρωμιά, συμπυκνώματα ή νερό να φτάσει στους ακροδέκτες των συρματώσεων ή τα σημεία επαφών του ανιχνευτή.

Η standard συνοδεύεται από ειδικά μετακινούμενο κάλυμμα για την προστασία των επαφών κατά την διάρκεια της εγκατάστασης ή της φάσης κατασκευής του κτιρίου και επιτρέπει την εξέταση για επιβεβαίωση της καλωδίωσης των ζωνών πριν την τοποθέτηση των ανιχνευτών.

Η standard βάση είναι εφοδιασμένη με μηχανισμό που επιτρέπει την μανδάλωση της εγκατάστασης κεφαλής του πυρανιχνευτή και αποτρέπει την αφαίρεση ή μετακίνηση του ανιχνευτή από αναρμόδια πρόσωπα.

Τα σημεία επαφής της κεφαλής του ανιχνευτή είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να συγκρατούν τον ανιχνευτή με ασφάλεια και να προστατεύεται η διακοπή του κυκλώματος ακόμη και σε περίπτωση διαρκούς ισχυράς δόνησης.

Όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία είναι στερεάς καταστάσεως και ερμητικά σφραγισμένα, ώστε να προφυλάσσεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους από σκόνη, βρωμιές ή υγρασία.

Όλα τα κυκλώματα προστατεύονται από ηλεκτρικές μεταπτώσεις και ηλεκτρομαγνητικά παράσιτα.

Αντίστροφη πολικότητα ή ένταξη του ανιχνευτή σε καλωδίωση διαφορετικής ζώνης από αυτή στην οποία ανήκει δεν καταστρέφουν τον ανιχνευτή.

Υπάρχει η δυνατότητα, με την εισαγωγή στην standard βάση ειδικού ηλεκτρονικού στοιχείου, η μετατροπή της απλής βάσης σε βάση συστήματος μοναδιαίας ανίχνευσης, κατά το οποίο η κάθε βάση αποτελεί ξεχωριστή διεύθυνση για την κεντρική μονάδα.

Η standard βάση έχει ενσωματωμένο φωτεινό επαναλήπτη που συνδέεται σε αυτή με απλό διπολικό καλώδιο. Η σύνδεση προσθέτου εξωτερικού φωτεινού επαναλήπτη δεν επιφέρει καμία αλλαγή στην καλωδίωση των ζωνών.

Η μετακίνηση ή εισαγωγή των καλυμμάτων προστασίας από σκόνη είναι δυνατή με μια κίνηση τύπου «πίεση-γύρισμα» (μπαγιονέτ), ακόμη και αν έχει ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός μανδάλωσης.

Το υλικό θα είναι πιστοποιημένο από έναν από τους οργανισμούς: UL, FM, Vds.

ΚΕΦ.6. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ, ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Στην εκπόνηση των επί μέρους μελετών ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

- ΕΛΟΤ HD 60364
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01:2023: Αγωγοί και καλώδια διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01:2023: Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02:2023: Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για την προστασία και διαχείριση καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2023: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06:2023: Συστήματα πλαστικών καναλιών καλωδίων

1. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ

1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων

- Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281, ελεύθερα αλογόνου κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60332.
- Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια τύπου NHXMH, ελεύθερα αλογόνου κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60332.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια J1VV-U (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύα θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
- Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου απο του Υπουργείου Βιομηχανίας σπирάλ ή ευθείς.
- Χαλυβδωτοσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετα μονωτικής επενδύσεως, όπως στο άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.
- Σιδηροσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270Α/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
- Πλαστικοί σωλήνες τύπου Heliflex για ενσωμάτωση στο μπετόν.
- Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.

Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης άκαυστα.

Η αντιστοιχεία σωλήνων και καλωδίου δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΛΗΘΟΣ x ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ ΣΕ mm ²	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΕ mm	
	ΟΡΑΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ
1x1	9	11
1x1,5	9	11
1x2,5	9	11
1x4	11	11
1x6	11	11
1x10	11	11
1x16	13.5	13.5
2x1	9	11
2x1,5	11	13.5
2x2,5	13.5	16
2x4	13.5	16
2x6	16	16
2x10	23	23
2x16	23	23
3x1	11	11
3x1,5	13.5	16
3x2,5	13.5	16
3x4	16	23
3x6	16	23
3x10	23	23
3x16	29	29
4x1	13.5	13.5
4x1,5	13.5	16
4x2,5	16	16
4x4	16	23
4x6	23	23
4x10	29	29
4x16	29	29
5x1	13.5	13.5
6 ΜΕΧΡΙ 7x1	16	16
8 ΜΕΧΡΙ 12x1	23	23
5 ΜΕΧΡΙ 7x1.5	16	16
8 ΜΕΧΡΙ 15x1.5	23	23

1.2. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα

1.2.1 Γενικά

Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος αναγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή και σχέδια. Όπου δεν αναγράφονται θα ακολουθούνται πιστά οι οδηγίες της επίβλεψης.

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως.

Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι $\Phi 13,5 \text{ mm}$ ή $1/2''$.

Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι $1,5 \text{ mm}^2$ και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης $2,5 \text{ mm}^2$.

Οι αγωγοί πάνω από 4 mm^2 θα είναι πολύκλωνοι.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρείς (3).

Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.

Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφωνιών, ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.

Οι σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανα τρία (3) m και δεν θα έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) m. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.

Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm

Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm .

Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3 cm τουλάχιστο, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφολήψεων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευομένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.

Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου,

τα δε κουτιά διακοπών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.

Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών απο μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος του έργου Μηχανικού, απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων επι των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατα το δυνατόν της χρήσης γύψου.

Τα ημίκυρτα προστόμια θα εξέχουν απο την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων 2 mm.

1.2.3. Ορατές σωληνώσεις – Καλωδιώσεις

α.Στήριξη απ'ευθείας επι τοίχων ή οροφών

Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανα 20 εκατ. το πολύ.

Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανα 1,0 μέτρο το πολύ.

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επι των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκλιμένου τύπου και όπου απαιτείται απο την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επι τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επι επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας απο πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους δια διαστολής, επι μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επι ξυλείας με ξυλόβιδες.

β.Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών

Οι καλωδιώσεις και σωληνώσεις θα στηρίζονται ανα 25 εκατ. το πολύ στις σιδηροτροχιές.

Στηρίγματα Καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυράς κατασκευής απο συνθετική ρητίνη ή απο ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή απο ανοξείδωτο χάλυβα.

Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)

Οι σιδηροτροχιές θα έχουν κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες ηλεκτρολυτικά.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με γαλβανισμένους κοχλίες εκτόνωσης και πλαστικό UPAT.

1.2.4 Καλωδιώσεις επι εσχάρων

Όλες οι οδεύσεις ασθενών (χαλκού & οπτικών ινών) και ισχυρών ρευμάτων θα γίνουν πάνω σε εσχάρες μεταλλικές διάτρητες. Οι εσχάρες θα οδεύουν στην οροφή. Οι σχάρες θα πρέπει να παρουσιάζουν τα ερτκάτρωθι πλεονεκτήματα:

- μεγάλη ευελιξία και επεκτασιμότητα.
- καλύτερο εξαερισμό που έχει ως αποτέλεσμα το διασκορπισμό της θερμότητας που παράγεται από τα καλώδια.

- οπτική επαφή με τα καλώδια, με αποτέλεσμα την πρόληψη της συσσώρευσης ανεπιθύμητων κατάλοιπων και τον εύκολο καθαρισμό ανά πάσα στιγμή.
- εύκολο έλεγχο.
- γρήγορη τοποθέτηση νέων καλωδιώσεων.

Το μέγεθος των σχαρών (πλάτος και ύψος) θα το καθορίζει ο όγκος των καλωδίων, αποτυπώνεται δε στα σχέδια. Ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του ώστε σε όλες τις σχάρες να υπάρχει δυνατότητα προσθήκης καλωδιώσεων κατά κατά 1.3² τουλάχιστον. Οι σχάρες και οι ορθοστάτες τους θα είναι υπολογισμένοι έτσι ώστε να μπορούν να σηκώνουν το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σε αυτές χωρίς να παρουσιάσουν παραμόρφωση.

Οι σχάρες που θα αναρτώνται από την οροφή θα έχουν στηρίγματα τύπου I80. Η απόσταση μεταξύ των σημείων αναρτήσεως θα υπολογιστεί με βάση το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν άμεσα, προσαυξημένο κατά 30% τουλάχιστον. Ο υπολογισμός θα ελεγχθεί από την επίβλεψη του έργου.

Οι σχάρες θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ. Για τη σύνδεση των σχαρών μεταξύ τους, παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις, συστολές ή διαστολές για μετάβαση σε σχάρα διαφορετικού πλάτους θα χρησιμοποιηθούν τα ειδικά εξαρτήματα και οι σύνδεσμοι του κατασκευαστή της σχάρας για τον συγκεκριμένο τύπο σχάρας.

Εάν για την έξοδο των καλωδίων από τις σχάρες απαιτείται σύμφωνα με τον κατασκευαστή τους να κοπεί κάποιο τμήμα της, θα πρέπει να τοποθετηθεί στο σημείο εκείνο το κατάλληλο **εργοστασιακό** εξάρτημα προστασίας των καλωδίων από αιχμές.

Η είσοδος των καλωδίων στα rack από τις σχάρες θα γίνεται με εξάρτημα τύπου vertical slip out του κατασκευαστή των σχαρών που θα εξασφαλίζει την ομαλή εισαγωγή των καλωδίων με προστασία και στήριξη. Εάν η απόσταση μεταξύ της οροφής των rack και των σχαρών είναι μικρότερη από δέκα (10) cm δεν είναι υποχρεωτική η χρήση εξαρτημάτων slip out.

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 60 mm.

Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
Mm	mm	mm	mm	Mm
100	0,6	1000	2,0	2,0
150	0,6	1000	2,0	2,0

200	1,00	1500	2,0	2,0
500	1,00	1500	2,0	2,0

Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχάρες θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχάρων θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένων. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.

Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστον δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm.

Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 30% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.

Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας.

Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16 mm².

Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες τύπου Legrand σε απόσταση το πολύ 2m μεταξύ τους.

1.2.4 Προδιαγραφές εγκατάστασης ηλεκτρικών γραμμών για την ελαχιστοποίηση της εξάπλωσης πυρκαγιάς

Οι ελάχιστες απαιτήσεις στη φωτιά για τα ηλεκτρικά καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν, ορίζονται κατά την Ευρωκλάση D_{ca} – s₂, d₂, a₂.

Όταν οι ηλεκτρικές γραμμές - μόνες, ή εντός συστημάτων σωλήνων, οχετών ή καναλιών – διαπερνούν δομικά στοιχεία του κτιρίου με προδιαγεγραμμένο βαθμό πυραντίστασης, τότε θα πρέπει τα ανοίγματα που παραμένουν στα δομικά στοιχεία μετά την διέλευση των γραμμών, αλλά και εσωτερικά στα σημεία αυτά τα συστήματα σωλήνων, οχετών, καναλιών να σφραγίζονται με κατάλληλους πυροφραγμούς που φέρουν το ίδιο βαθμό πυραντίστασης με τα δομικά στοιχεία στα οποία εφαρμόζονται.

Επίσης, σε περίπτωση όπου ηλεκτρολογική γραμμή, σωλήνας, οχετός, κανάλι διαπερνά δομικό στοιχείο πυροδιαμερίσματος, επιβάλλεται η κάλυψη της ηλεκτρολογικής γραμμή, σωλήνα, οχετού, καναλιού με άκαυστο περίβλημα, τουλάχιστον κατά 1m εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου.

2. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων μετα κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατα το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ-ΜΠΟΥΤΟΝ

3.1 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Ενδεικτικοί τύποι των διακοπτών που θα χρησιμοποιηθούν είναι :

- Για τους ξηρούς χώρους ενδεικτικός τύπος Valena του εργοστασίου Legrand.
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος Valena του εργοστασίου Legrand
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος Forix του εργοστασίου Legrand (για χωνευτή εγκατάσταση).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A. Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί (για τροφοδοσία ρεύματος από Πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας) και κόκκινοι (για παροχή από UPS), τύπου ΣΟΥΚΟ, ενδεικτικού τύπου Valena του εργοστασίου Legrand.

Στα μηχανοστάσια και στους άλλους χώρους όπου πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, πράσινοι ή κόκκινοι, ΣΟΥΚΟ, ενδεικτικού τύπου Valena του εργοστασίου Legrand.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A .

Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα των παρακάτω ενδεικτικών τύπων:

- Για τους ξηρούς χώρους ενδεικτικός τύπος Valena του εργοστασίου Legrand.
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος Valena του εργοστασίου Legrand (για ορατή εγκατάσταση.)
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος Forix του εργοστασίου Legrand (για χωνευτή εγκατάσταση).

Γενικά οι τύποι των διακοπτών, ρευματοδοτών, κλπ. που θα εγκατασταθούν, θα επιλεγούν από την επίβλεψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων, τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.

Για δύο ή περισσότερους διακόπτες ή μπουτόν τοποθετημένους σε γειτονική θέση θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ομαδοποίησης (διακόπτες στο ίδιο κουτί και ίδιο πλαίσιο) για εξοικονόμηση χώρου.

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

Οι ρευματοδότες και διακόπτες γειτονικών δωματίων θα αποφεύγεται να εγκατασταθούν σε διαμπερείς αποστάσεις μικρότερες των 30 cm, για λόγους ακουστικής μόνωσης.

3.2 Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, σε πλαστική ή χυτοσιδερένια θήκη, με βάση για τοποθέτηση υπό γωνία σε τοίχο ή σε μεταλλική σχάρα. Οι υποδοχείς πρέπει να είναι τριφασικοί, πενταπολικόι, βιομηχανικού τύπου, 5x32 A, τύπου 3Φ IEC60309 32 A. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

4. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V

4.1. Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

4.2. Γενικές απαιτήσεις

α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας. Γενικά οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

γ. Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφικκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και απο εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις απο 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται απο πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται απο θερμοπλαστική μόνωση.

δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση) .

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω απο 100Α και υπο τις εξής δύο προϋποθέσεις :

(1) Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

(2) Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

ε. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο) .

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού απο τη βίδα σύσφιγξης.

Ολα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή απο ανοξείδωτο χάλυβα.

στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)

- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι απο μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

η. Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθήλπτες κατάλληλης διαμέτρου ώστε να διασφαλίζεται η στεγανότητα που απαιτείται.

ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και απο τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.

- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

ιβ. Όλοι οι πίνακες θα διαθέτουν πιστοποιητικό κατάλληλου τύπου όπως ορίζεται από τους κανονισμούς και τα πρότυπα

4.3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού – ρευματοδοτών μη στεγανοί

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετα εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατα DIN 40050.

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

Οι πίνακες αυτοί θα είναι ενδεικτικού τύπου STAB SIEMENS και θα αποτελούνται απο τα παρακάτω στοιχεία :

- Πλαίσιο επι του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο)
- Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.

- Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης .

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων "STAB SIEMENS".

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη.

4.4. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού-Ρευματοδοτών στεγανοί

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση.

5. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C .

γ. Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

δ. Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευόμενης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση . Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού) .

ε. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιξης.

στ. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

ζ. Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δακτυλίων απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.

η. Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καθαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.

θ. Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή απο ανοξείδωτο χάλυβα.

ι. Οι πλάκες έδρασης των ρελαί θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.

6. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63Α απο πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατα DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εαν άλλως ρητώς αναφέρεται.

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

7. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου L εκτος αν αναφέρεται διαφορετικά. Για κινητήρες μπορεί να χρησιμοποιηθεί καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου K.

Προδιαγραφές που καλυπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος L ή H	μέχρι 10Α	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω απο 10Α	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 εως 32Α	1.05IN	1.35IN	10XIN

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση απο τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής απο τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν απο αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά απο τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων

Στάθμη Βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτομάτου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
3.000	35 A				
5.000		50 A			
7.000			63 A		
10.000				80 A	
> 10.000					100 A

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν απο τους μικροαυτομάτους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

8. ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ-ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5
- Εδραση: μέσω ημιαξόνων
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA

- Υπερφόρτιση:συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης αμπερόμετρα 50πλή επι 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επι 10 min
- βολτόμετρα: 2πλή επι 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση
- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται απο μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5Α για περιοχή μετρήσεων πάνω απο 60Α.

9. ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ

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

Θα έχουν σύστημα μέτρησης απο δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.

- ονομαστική συχνότητα : 50 HZ
- ανοχή ένδειξης : $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής
- ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA
- επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

10. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΙΣΧΥΟΣ (συνφ)

Θα είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60 HZ.

Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

- έδραση : μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια
- τοποθέτηση : κάθετη
- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 1 VA σε 100V
 - " έντασης 3 VA σε 5A και 0.8 VA σε 1A
- συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 M/Σ /5A
- περιοχή μέτρησης : χωρ. 0.85 ως 1 ως 0 επαγ.

11. ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΑ

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

- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 10 VA έντασης 1.5 VA
- περιοχή μέτρησης : 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος
- σύνδεση : σε 380/220V και 3 M/Σ 5/A.

12. ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

α. Γενικά

Το όργανο θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για τις παρακάτω κατ'ελάχιστον διαφορετικές μετρήσεις, όπως :

- Τάσεως (V)
- Εντάσεως (I)
- Ισχύος (KW)
- Συντελεστών ισχύος (Cos φ)
- Αέργου ισχύος (KVAR)
- Μέση ενεργός ισχύς
- Μέση φαινομένη ισχύς
- Μέγιστη ζήτηση σε ενεργό ισχύ
- Μέγιστη ζήτηση σε άεργο ισχύ
- Καταναλισκομένη ενέργεια (Kwh)
- Καταναλισκομένη άεργος ενέργεια (KVARh)
- Μέτρηση θερμοκρασίας περιβάλλοντος
- Ημερομηνία/ώρα

Τα όργανα θα είναι ψηφιακής λειτουργίας με υψηλή σταθερότητα μέτρησης .

Θα είναι βασισμένο στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών, κατάλληλο για βιομηχανικό περιβάλλον βάσει των διεθνών προδιαγραφών IEC & VDE STANDARDS .

Τα όργανα θα είναι κατασκευασμένα απο ηλεκτρονικά υλικά υψηλής σταθερότητας που θα επιτρέπουν την διόρθωση της ακρίβειας (μέσω Software) και της θερμοκρασίας λειτουργίας.

Το κάθε όργανο θα συνοδεύεται απο πιστοποιητικό ελέγχου ακρίβειας (Calibration) .

Το όργανο θα είναι αυτόνομο με δυνατότητα Alarms με ψυχρές επαφές ρελλέ

Θα πρέπει να έχει έξοδο RS485 (MODBUS) δυνατότητα δικτύωσης, θα φέρει προσαρμογή-μετατροπή του σήματος RS485 σε RS232 και σύνδεση με PC .

Το πρωτόκολλο μετάδοσης να είναι κατάλληλο ώστε να συνεργάζεται με τους πλέον γνωστούς κατασκευαστές P.L.C. και ταυτόχρονα να είναι συμβατό με υπάρχοντα προγράμματα SCADA για βιομηχανική διαχείριση και έλεγχο .

Να είναι προγραμματιζόμενο για ημερήσιες/νυχτερινές ζώνες ενέργειας .

Να φέρει δυο βοηθητικές ψηφιακές εισόδους (DIGITAL INPUT) για ελεύθερο προγραμματισμό (π.χ. συγχρονισμό με παλμοδότη ΔΕΗ, καταμέτρηση παραγωγής, κλπ.).

Να πρέπει να εκτελεί μετρήσεις R.M.S έως την 16η αρμονική .

Η οθόνη θα είναι (DISPLAY) ALPHA-NUMERIC υψηλής ευκρίνειας και φωτεινότητας με ελάχιστο χρόνο ζωής 100.000 ώρες .

Να φέρει αυτόματη μεταγωγή κλιμάκων 2 για την τάση (V) και 3 για το ρεύμα (A) .

Να φέρει αυτόματη διόρθωση (OFFSET) μετρήσεων .

Να έχει τη δυνατότητα ρύθμισης χρόνου καθυστέρησης σε κάθε προεπιλεγμένο όριο απο 1 έως 90 sec, καθώς και προγραμματισμός ON-OFF τιμών υστέρησης (π.χ. 5% επί της τιμής του ορίου σήμανσης) .

Να έχει δυνατότητα προγραμματισμού του χρόνου ολοκλήρωσης της μεγίστης ζήτησης (max DEMAND) απο 1 έως 90 min .

Να δύναται να συνδέεται τόσο στην Χ.Τ. (500V) όσο και στην Υ.Τ. (20 KV) και να έχουν ελεύθερο προγραμματισμό στον λόγο μετασχηματισμού (προς 1A ή προς 5A) ή και της τάσεως .

β. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Είσοδος	:	Τάση 3 x 380V έως 500V απο 20 έως 800Hz Ενταση 5A απο 20 ως 800HZ
Βοηθητικές εισοδοι	:	2 μονωμένες ψηφιακές εισοδοι (εσωτερικής τροφοδοσίας 12 έως 18NDC, 1,3 Kohm) 100 Hz μέγιστη συχνότητα
Εξοδος Data	:	RS485 με γαλβανική απομόνωση
Εξοδος Relay	:	2 ψυχρές μεταγωγικές επαφές 5A-250VAC
Κλάση ακριβείας	:	1% επί της μέτρησης μεταξύ του 5% και του 120% της πλήρους κλίμακας
Κατανάλωση	:	5VA
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	10°C έως + 60°C
Σχετική υγρασία	:	90%
Διεθνή Standards	:	IEC 348, VDE 411, CLASS2
Μέτρηση ενέργειας	:	0,0001 Kwh εως 99.999.999.9999 Kwh
Υπερφόρτωση		
Είσοδος τάσης	:	800Vrms Μέγιστη, 900VRMS PEAK για 1 sec
Είσοδος ρεύματος	:	20Arms Μέγιστο, 100Am PEAK για 1 sec
Συντελεστής κορυφής	:	1.7 (σε κάθε είσοδο τάση και έντασης)

Επιπλέον χαρακτηριστικά

- Εγκατάσταση σε πίνακα ή τοποθέτηση σε ράγα DIN με ή χωρίς απομακρυσμένη οθόνη
- Απευθείας σύνδεση μέχρι τα 600 VAC (όχι εξωτερικοί μ/σ για τις εισόδους μέτρησης τάσης)
- Πλοήγηση με αυτοκατευθυνόμενα μενού
- Οθόνη η οποία να παρέχει συνοπτική απεικόνιση ρεύματος, τάσης, ενέργειας και κατανάλωσης
- Καταγραφή δεδομένων και συναγερμοί (alarm) με ένδειξη χρόνου καταγραφής
- Επιτήρηση του μεγέθους και των φωνών κάθε αρμονικής ξεχωριστά
- Ενσωματωμένη μνήμη
- Κατηγορία 0.5S IEC 62053-22 για μέτρηση ενέργειας
- Καμπύλες τάσης και βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη

γ. Επικοινωνία: Θύρα επικοινωνίας Ethernet για σύνδεση μέσω δικτύου σε υπολογιστή, πρωτόκολλο Modbus TCP/IP, αποστολή μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε περίπτωση alarm, web server και πύλη Ethernet σε σειριακή πύλη. Συμβατοί με Transparent Ready – επίπεδο 1. Η απεικόνιση στον υπολογιστή θα πρέπει να γίνεται με web based εφαρμογή.

Η επικοινωνία πρέπει να γίνεται :

- Με παντελή απουσία παρασίτων, παρεμβολών ώστε τα συλλεγόμενα στοιχεία να καταλήγουν στον Η/Υ αναλλοίωτα .
- Μέγιστη δυνατότητα επικοινωνίας οργάνων απο 1 έως 200 σημεία μέτρησης.
- Μέγιστη απόσταση απο το αρχικό σημείο μέτρησης έως την κατάληξη του σήματος στον Υπολογιστή 1000 μέτρα.

Μετά την απόσταση αυτή απαιτείται η βοήθεια ενισχυτού σήματος (AMPLI 485) δύναται να προχωρήσουμε για άλλα 1000 μέτρα κ.ο.κ.

Το δίκτυο πρέπει να μεταφέρει με ασφάλεια και ταχύτητα όλες τις ηλεκτρικές παραμέτρους που μετρώνται (DATA) σε ένα κεντρικό Η/Υ, στον οποίο είναι εγκατεστημένο το SOFTWARE που αναλαμβάνει τη συλλογή των στοιχείων, την διαχείριση, την αποθήκευση των DATA, στην καταγραφή αυτών και την γραφική απεικόνιση των μετρουμένων στοιχείων .

Ενδεικτικός τύπος: Schneider Electric PowerMeter PM850 ή ισοδύναμο και του module PM8ECC Ethernet Communication Module ή ισοδύναμου.

13. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ

α. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, απο ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In.

β. Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης 1000 V ~
- ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
- ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
- διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40 βαθμοί C

Θα είναι εξοπλισμένοι με 2NO+2NC βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

Θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.

Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά απο τη θέση χειρολαβής.

Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.

Αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης θα μπορούν να διακόψουν οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

14. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS) **(Αυτόματοι διακόπτες αέρος)**

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ.

Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτία ($\cos\phi \approx 0,95$) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, επότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

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

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.

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

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

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

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40° C.

Στάθμη θορύβου 30 dB.

15. ΑΠΛΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου KIPSCHALTER, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπο τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπο συν $\phi = 0.7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπο τάση 220/380V.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές :

Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".

Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.

Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

16. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

- α. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 125Α.
- β. Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επι ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επι πλακός.
- γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.
- δ. Το κέλυφός τους είναι απο συνθεντική ύλη.

17. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία απο ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA.

18. ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

- Θα είναι τριπολικοί και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσιγγια 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.

19. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (Motor - Starters)

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτωσης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης. Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν. Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

20. ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί 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.

Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

21. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ (Auxiliary relays)

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- α. Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
- β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής : ανάλογα με τη φόρτιση 5 A AC 11 / 220 V, 50 HZ
7,5 A DC 22 / 50 V, D.C.
5 A DC 11 / 24 V, D.C.
εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- γ. Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.
- δ. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι 50°C.
- ε. Μηχανική διάρκεια ζωής : 15×10^6 χειρισμοί τουλάχιστον
- στ. Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- ζ. Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- η. Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- θ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).
- ι. Στάθμη θορύβου : 30 dB.

22. ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

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

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

- Να εκπληρούν 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 _ 10×10^6 χειρισμούς.
- Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
- Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα : _ $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _ $\pm 1\%$.
- Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα _ 100 MS.

- Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _ 60 MS.

23. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΠΟΥΤΟΝ-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ

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

24. ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

- α. Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατα προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm
- β. 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 καμμία επέμβαση στα μπουτόν.
- γ. Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται απο ειδικό προστατευτικό κολλάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. απο 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)

KITPINO	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός από τις παραπάνω	

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

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

Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.

Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.

Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.

Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.

Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.

Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον 10 x 10⁶ χειρισμοί

Για 100 VA τουλάχιστον 8 x 10⁶ χειρισμοί

Για 250 VA τουλάχιστον 3 x 10⁶ χειρισμοί

Για 750 VA τουλάχιστον 1.2 x 10⁶ χειρισμοί

Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3 X 10⁶ χειρισμοί

Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.

Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

25. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

α. Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm .

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

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

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.

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

KOKKINO	Κατάσταση όχι κανονική	Ενδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λπ.)
---------	------------------------	---

		Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή-Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λπ.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Ολος 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	

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

Να εκπληρούν 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).

26. ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι ψηφιακός, μονοφασικός ή τριφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας απο 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 και θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

27. ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ

α. Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

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

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες απο :

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

β. 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 απόξευση του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

(1) 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.

(2) Μπουτόν επαναφοράς.

(3) Μοχλό δοκιμής.

γ. Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκίνησης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν 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 I₁:I₂ 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.

28. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

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 που θα χρησιμοποιηθούν 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 δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους 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	80C
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.

29. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτών 12V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου εκκέντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επι του τοίχου.

Δυνατόν οι μετασχηματιστές να τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

30. ΜΟΝΑΔΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS) ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΤΠΕΠ

Η μονάδα αδιάλειπτης λειτουργίας που θα τροφοδοτεί μέσω μεταγωγικού διακόπτη τον πίνακα Π.Ε.Υ. του Εργαστηρίου Τεχνολογίας & Πολιτικής Ενέργειας & Περιβάλλοντος ΕΤΠΕΠ, θα είναι ενδεικτικού ή ισοδύναμου τύπου RIELLO UPS της σειράς SENTRYUM, μοντέλο S3T80, και θα έχει ενδεικτικές ή ισοδύναμες ή ανώτερες προδιαγραφές από τις κάτωθι:

ΕΙΣΟΔΟΣ	
Ονομαστική τάση	380-400-415 VAC 3Φ + N ±20% σε πλήρες φορτίο

Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Ανοχή συχνότητας	40 - 72 Hz
Συντελεστής ισχύος σε πλήρες φορτίο	0,99
Παραμόρφωση ρεύματος	THDI \leq 3%
BY PASS	
Ονομαστική Τάση	380-400-415 VAC τριφασικό + N
Αριθμός φάσεων	3 + N
Ανοχή τάσης (Ph-N)	180 - 264 VAC (ρυθμιζόμενο)
Ονομαστική συχνότητα	50 ή 60 Hz (επιλέξιμο)
Ανοχή συχνότητας	± 5 (δυνατότητα επιλογής)
Υπερφορτώση Bypass	110% μόνιμα, 125% για 60 λεπτά, 150% για 10 λεπτά
ΕΞΟΔΟΣ	
Ονομαστική ισχύς (KVA / KW)	80 / 80
Συντελεστής ισχύος	1
Αριθμός φάσεων	3 + N
Ονομαστική τάση (V)	380-400-415 VAC τριφασικό + N (επιλέξιμο)
Σταθεροποίηση τάσης	$\pm 1\%$
Παραμόρφωση τάσης	$\leq 1\%$ με γραμμικό φορτίο / $\leq 1,5\%$ με μη-γραμμικό φορτίο
Συχνότητα	50/60 Hz
Σταθερότητα συχνότητας κατά τη διάρκεια λειτουργίας με συσσωρευτές	0,01%
ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ	
Τύπος / αυτονομία	VRLA AGM / δέκα (10) λεπτά σε πλήρες και εναλλακτικά δεκαπέντε (15) λεπτά σε πλήρες φορτίο
Μέθοδος επαναφόρτισης	Ενός επιπέδου, δύο επιπέδων, κυκλικό (επιλεγόμενο)
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	
Βάρος UPS χωρίς συσσωρευτές (kg)	180
Βάρος ερμαρίου συσσωρευτών (kg)	650
Διαστάσεις UPS ΠxΜxΥ (mm)	500 x 830 x 1600
Διαστάσεις ερμαρίου συσσωρευτών ΠxΜxΥ (mm)	650 x 750 x 1600

Επικοινωνίες	2 θέσεις καρτών επικοινωνίας / USB / RS232/ 9 επαφές σημάτων
Θερμοκρασία Λειτουργίας	0 - 40 ° C
Υγρασία	5-95% χωρίς συμπύκνωση
Χρώμα	Σκούρο γκρι RAL 7016
Επίπεδο θορύβου σε απόσταση 1 m [dBA ±2], (Λειτουργία Smart Active)	< 55 dBA
Βαθμός προστασίας	IP20
Απόδοση Smart Active	up to 99%

ΚΕΦ. 7. Εγκατάσταση Δομημένης Καλωδίωσης

1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ, ΠΡΟΤΥΠΑ

Η εγκατάσταση του σύγχρονου τηλεπικοινωνιακού συστήματος δομημένης καλωδίωσης στα εργαστήρια απαιτείται να συμμορφώνεται με τα παρακάτω πρότυπα:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1
- CENELEC EN 50173-1:2007.
- CENELEC EN 50173-2:2007.
- CENELEC CLC/prTR 50173-99-1.
- CENELEC EN 50174-1:2000, καθώς και το prEN 50174-1.
- CENELEC EN 50174-2:2000, καθώς και το prEN 50174-2.
- ISO/IEC 11801:2002, καθώς και το ISO/IEC 11801 (draft N 1318A & N 1321B).
- ISO/IEC 14763-1:1999.
- ISO/IEC 14763-2:2000.
- ISO/IEC 14763-3 :2006.
- ISO/IEC TR 24750.

Το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να συμμορφώνεται με τα χαρακτηριστικά, τόσο της μόνιμης σύνδεσης (*Permanent Link*), όσο και του καναλιού του συστήματος (*Channel*), τα οποία προσδιορίζονται από τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 (draft N 1318A & N 1321B) και CENELEC EN 50173-1:2007.

Το σύνολο των υλικών του συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- 2002/95/ΕΚ, σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - (RoHS), και
- 2002/96/ΕΚ, σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) – (WEEE).

Επιπλέον, το σύνολο των υλικών του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης όπως:

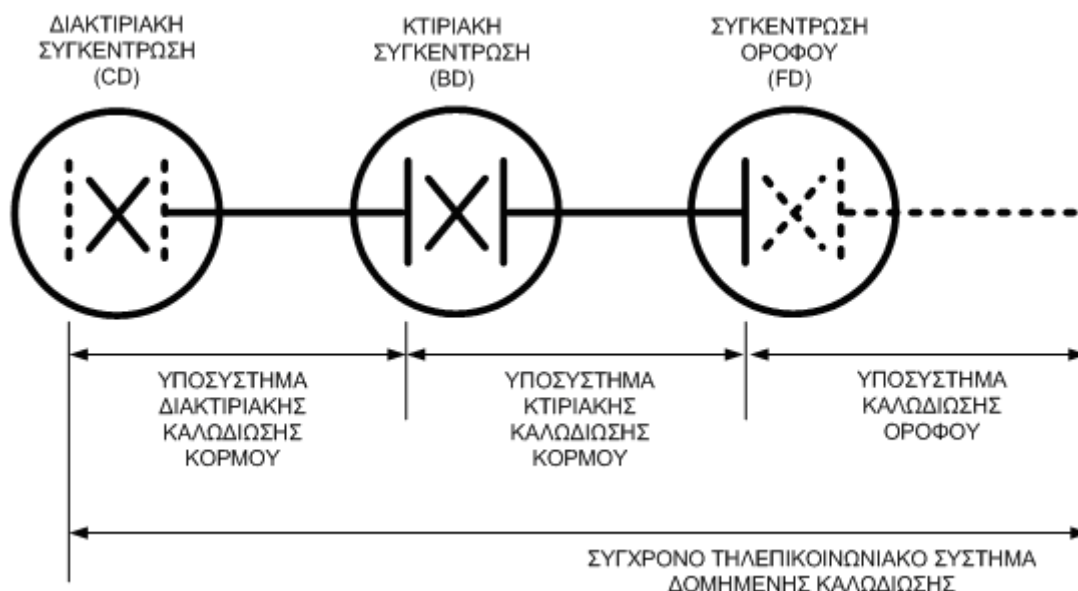
- οι γραμμές μεταφοράς (καλώδια) 4” Cat.6A S/FTP,
- οι γραμμή μεταφοράς 6 ινών 15G50/125 OM3,

- τα στοιχεία τερματισμού χαλκού,
- τα στοιχεία τερματισμού οπτικών ινών,
- οι γραμμές μεταφοράς προσωρινής σύνδεσης (Patch Cords) χαλκού, και
- οι γραμμές μεταφοράς προσωρινής σύνδεσης οπτικών ινών,

απαιτείται να είναι ενιαίου κατασκευαστή, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα, η αξιοπιστία και η λειτουργικότητα του, καθώς επίσης απαιτείται να συνοδεύεται από ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗ ΕΓΓΥΗΣΗ από τον κατασκευαστικό οίκο των υλικών δομημένης καλωδίωσης.

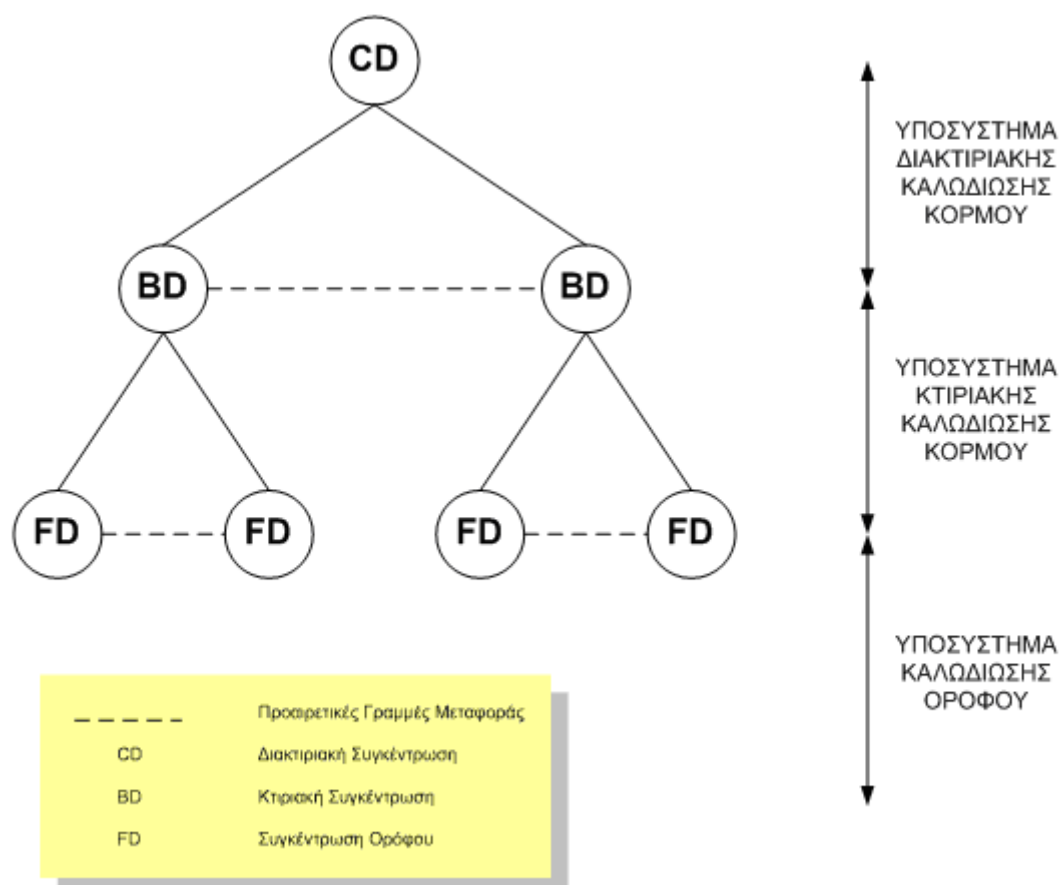
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

Το σύστημα δομημένης καλωδίωσης της Πανεπιστημιούπολης του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, περιλαμβάνει δύο υποσυστήματα καλωδίωσης κορμού (Backbone): το διακτιριακό (Campus) σύστημα καλωδίωσης κορμού και το σύστημα δομημένης καλωδίωσης χαλκού του κάθε κτιρίου. Τα καλωδιακά αυτά υποσυστήματα συνδέονται μεταξύ τους δημιουργώντας το σύγχρονο τηλεπικοινωνιακό σύστημα δομημένης καλωδίωσης, του οποίου η γενικότερη δομή απεικονίζεται στο Σχήμα 1, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 (draft N 1318A & N 1321B) και CENELEC EN 50173-1:2007.



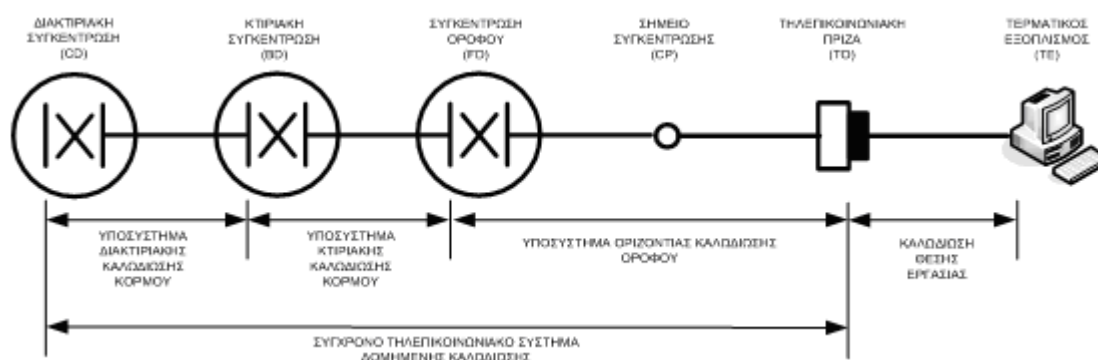
Σχήμα 1. Γενική Δομή Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης.

Τα λειτουργικά στοιχεία των υποσυστημάτων καλωδίωσης που διασυνδέονται μεταξύ τους για να σχηματίσουν την απαιτούμενη από τα παραπάνω πρότυπα ιεραρχική τοπολογία, απεικονίζονται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Ιεραρχική Δομή του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης.

Αναλυτικά, τα λειτουργικά στοιχεία των υποσυστημάτων καλωδίωσης που διασυνδέονται μεταξύ τους για να σχηματίσουν το απαιτούμενο σύστημα δομημένης καλωδίωσης απεικονίζονται στο Σχήμα 3, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 (draft N 1318A & N 1321B) και CENELEC EN 50173-2:2007.



Σχήμα 3. Αναλυτική Ιεραρχική Δομή του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης.

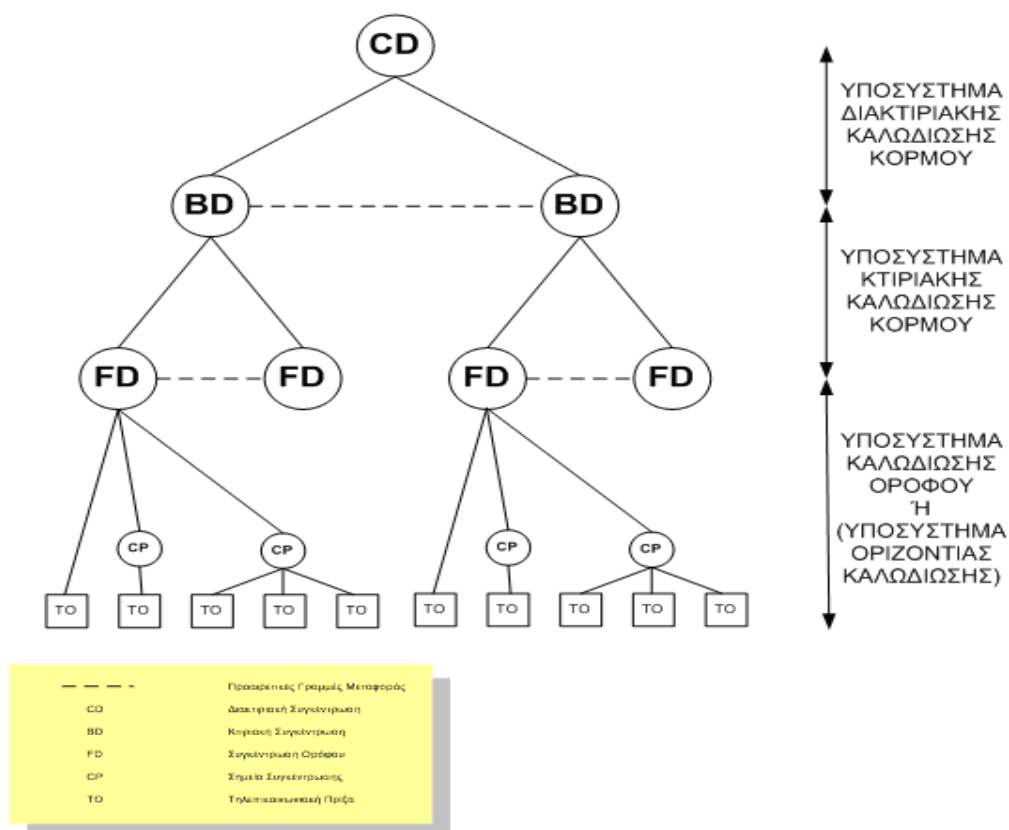
Όλες οι συγκεντρώσεις στο σύνολο τους απαιτείται να συμμορφώνονται με το πρότυπο CENELEC EN 50174-1:2000. Τόσο οι διακτιριακές συγκεντρώσεις, οι κτιριακές, όσο και οι συγκεντρώσεις των ορόφων απαιτείται να εγκατασταθούν σε συγκεκριμένους χώρους, στους οποίους δύναται να είναι εγκαταστημένος ο δικτυακός εξοπλισμός

ονομάζονται χώροι τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού (Communication Equipment Room (CER) ή Equipment Room (FMHV)).

Διακτιριακή, Κτιριακή και Συγκέντρωση Ορόφου

Η διακτιριακή (CD/CV) και η κτιριακή (BD/GV) συγκέντρωση αποτελούν χώρους τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού (CER/FMHV) – Κεντρικής Συγκέντρωσης Κτιρίου (ΚΣΚ) και περιλαμβάνουν ένα μεγάλο σύνολο από ικρίωματα (Rack), στα οποία δύναται να εγκατασταθεί και ο δικτυακός εξοπλισμός, σε σύγκριση με την συγκέντρωση ορόφου (FD/EV) - Τοπική Συγκέντρωση (ΤΣ). Όλες οι παραπάνω συγκεντρώσεις, είναι άμεσα προσβάσιμες για οποιαδήποτε εργασία επέκτασης της καλωδίωσης κορμού ή της οριζόντιας καλωδίωσης χωρίς να δημιουργείται οποιαδήποτε αλλοίωση στην υφιστάμενη υποδομή.

Η διακτιριακή και η κτιριακή συγκέντρωση περιγράφεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4. Διακτιριακή, Κτιριακή και Συγκέντρωση Ορόφου.

Η διακτιριακή εγκατάσταση απαιτείται να συμμορφώνεται με το πρότυπο CENELEC EN 50174-3:2003. Η συγκέντρωση κάθε ορόφου απαιτείται να εξυπηρετεί ένα ρητά προσδιορισμένο χώρο ή ζώνη του ορόφου. Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει ένα συγκεκριμένο αριθμό από τηλεπικοινωνιακές πρίζες.

Τηλεπικοινωνιακός Χώρος Εισαγωγής

Για την είσοδο όλων των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών των διάφορων τηλεπικοινωνιακών φορέων/παρόχων από το Δίκτυο Ευρείας Περιοχής (WAN) υφίσταται συγκεκριμένος χώρος, ο οποίος απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 (draft N 1318A & N 1321B) και CENELEC

EN 50173-1:2007. Ο χώρος αυτός είναι το network room του data center και αποτελεί τον χώρο στον οποίο συγκεντρώνεται το σύνολο του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού που εγκαθίστανται οι τηλεπικοινωνιακοί φορείς/πάροχοι. Ο Τηλεπικοινωνιακός χώρος εισαγωγής αποτελείται από το προβλεπόμενο στην κατασκευή του κτιρίου σημείο εισαγωγής και την απαιτούμενη υποδομή των οδεύσεων που οδηγεί στην κεντρική συγκέντρωση του κτιρίου. Το σημείο εισαγωγής για το σύνολο των «ενσύρματων» υπηρεσιών, μέσω γραμμών μεταφοράς οπτικών ινών, υφίσταται στο κτίριο, ενώ παράλληλα στην περίπτωση των ασύρματων υπηρεσιών θα υπάρχει κατάλληλη υποδομή οδεύσεων που θα καταλήγει στον τηλεπικοινωνιακό χώρο εισαγωγής.

Γείωση και Ισοδυναμική Δέσμιση

Η τηλεπικοινωνιακή γείωση (Earthing) και η δέσμιση (Bonding) της θωρακισμένης καλωδίωσης χαλκού σε αυτή απαιτείται συμμορφώνεται με τα πρότυπα CENELEC EN 50174-1:2000, CENELEC prEN 50174, CENELEC EN 50174-2:2000, CENELEC prEN 50174-2, CENELEC EN 50310 και ELOT HD 384. Η τηλεπικοινωνιακή γείωση απαιτείται να διασφαλίζει ότι η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο σημείων αυτής, είναι μικρότερη από $1 V_{rms}$, η οποία απαιτείται να πιστοποιηθεί από κατάλληλο όργανο μέτρησης.

Προδιαγραφές Υλικών

Όλα τα υπόλοιπα υλικά (υποδοχές, βύσματα κλπ) θα είναι κατηγορίας 6Α. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εγκατασταθεί καλώδιο UTP/FTP/S-FTP της τεχνολογίας/κατηγορίας που είναι ισχύουσα κατά την στιγμή της υλοποίησης του έργου ώστε να είναι δυνατόν να επιτευχθεί η μέγιστη ταχύτητα μεταγωγής δεδομένων. Εννοείται πως αντίστοιχης κατηγορίας θα πρέπει να είναι και τα υπόλοιπα υλικά (πρίζες, κατανεμητές κλπ). Τα χαρακτηριστικά μετάδοσης κάθε ενός υλικού μεμονωμένα (γραμμή μεταφοράς/καλώδιο, στοιχεία τερματισμού κλπ), απαιτείται να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του υπόλοιπου συνόλου των υλικών του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης. Ειδικότερα, οι υποδοχές (Jacks) RJ45 και τα βύσματα (Plugs) κατηγορίας 6Α του συστήματος απαιτείται να συμμορφώνονται με τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας/κλάσης (De-embedded Tests), για την διασφάλιση της βέλτιστης διαλειτουργικότητας τους, καθώς επίσης και την ικανότητα πλήρους συμβατότητας τους με αντίστοιχα συστήματα μικρότερης κατηγορίας, ακόμα και αν αναφέρονται σε υλικά της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας.

Προδιαγραφές Εγκατάστασης Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης

Το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να εγκατασταθεί με βάση το πρότυπο CENELEC EN 50174-1:2000 και CENELEC EN 50174-2:2000. Η υποδομή των οδεύσεων απαιτείται να είναι εγκαταστημένη σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC 18010:2002, ενώ οποιαδήποτε μετέπειτα προσθήκη σε αυτή απαιτείται να συμμορφώνεται με το αντίστοιχο πρότυπο. Επιπλέον, τα υλικά του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου, έτσι ώστε να διασφαλιστεί εξ αρχής η παράδοση εγγύησης σε επίπεδο εφαρμογής από τον οίκο κατασκευής των υλικών δομημένης καλωδίωσης. Η μελέτη εφαρμογής, ο ποιοτικός έλεγχος, καθώς επίσης και η κατάλληλη τηλεπικοινωνιακή σχεδιογραφία απαιτείται να υλοποιηθεί σύμφωνα με τα πρότυπα CENELEC EN 50174-1:2000, CENELEC EN 50174-2:2000 και το BICSI.

Οδεύσεις Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης

Οι γραμμές μεταφοράς είναι τοποθετημένες ελεύθερα και κατάλληλα διευθετημένες, σύμφωνα με τα πρότυπα CENELEC EN 50174-1:2000, CENELEC EN 50174-2:2002, CENELEC prTR 50173-99-1 και ISO/IEC TR 24750. Το μικρότερο σύστημα γραμμών μεταφοράς, από την μεταλλική σχάρα προς την ενδότοιχη πρίζα απαιτείται να περιλαμβάνει δύο (2) γραμμές μεταφοράς. Η διευθέτηση των γραμμών μεταφοράς σε σύστημα απαιτείται να υλοποιηθεί με χρήση δεματικού τύπου «VELCRO». Για την εγκατάσταση των γραμμών μεταφοράς και ειδικότερα εντός των τοίχων απαιτείται να χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας κατάλληλης διαμέτρου, στον οποίο θα οδεύουν οι γραμμές μεταφοράς χαλκού, ενώ οι διανομές σε κάθε θέση εργασίας (ενδότοιχο κουτί) απαιτείται να γίνονται με χρήση κουτιών διακλάδωσης κατάλληλων διαστάσεων για να μην αλλοιώνεται η ακτίνα καμπυλότητας των γραμμών μεταφοράς. Οι πλαστικοί σωλήνες απαιτείται να συμμορφώνονται με τα πρότυπα CENELEC EN 50086-1:1993, CENELEC EN 50086-2-1:1995, IEC 60614-1 και IEC 60614-2-1.

Προδιαγραφές Τοπικού Δικτύου – 10GBaseT

Το σύστημα δομημένης καλωδίωσης χαρακτηριστικής αντίστασης 100Ωm, κατηγορίας 6A, θα διαθέτει την βέλτιστη δυνατή λειτουργία, υποστηρίζοντας όλα τα σύγχρονα πρωτόκολλα επικοινωνίας τοπικών δικτύων, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC TR 24750, CENELEC prTR 50173-99-1, ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 (draft N 1318A & N 1321B) και CENELEC EN 50173-1:2007. Με τον όρο «βέλτιστη λειτουργία» απαιτείται ο ρυθμός σφάλματος των bit (Bit Error Rate) να είναι τουλάχιστον της τάξης του 10^{-12} , λαμβάνοντας υπόψη ότι το επίπεδο του εξωτερικού θορύβου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3 V/m για συχνότητες πάνω από 100MHz και για διάρκεια τουλάχιστον 30 λεπτά.

Στα σύγχρονα πρωτόκολλα επικοινωνίας τοπικών δικτύων απαιτείται να υποστηρίζονται το Gigabit Ethernet 1000Base-T (IEEE 802.3ab) και το 10 Gigabit Ethernet 10GBase-T (IEEE 802.3an). Η απόδοση και η ορθή λειτουργία των παραπάνω πρωτοκόλλων επικοινωνίας απαιτείται να πιστοποιηθεί χρησιμοποιώντας το όργανο πιστοποίησης των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του συστήματος δομημένης καλωδίωσης. Ο χρόνος καθυστέρησης του σήματος (Delay Skew) στο σύστημα είναι επιθυμητό να είναι μικρότερος από 20ns (τυπικά) για την διασφάλιση της βέλτιστης λειτουργίας του συνόλου των εφαρμογών.

Απαιτήσεις Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας

Το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 (draft N 1318A & N 1321B) και CENELEC EN 50173-1:2007, έτσι ώστε να μην υφίσταται καμία αλλοίωση της Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας οποιουδήποτε εξοπλισμού που συνδέεται σε αυτό. Η εγκατάσταση των γραμμών μεταφοράς χαλκού απαιτείται να υλοποιηθεί με μεγάλη προσοχή για την αποφυγή πιθανών αλλοιώσεων των χαρακτηριστικών του συστήματος δομημένης καλωδίωσης. Η μεθοδολογία εγκατάστασης της θωρακισμένης καλωδίωσης χαλκού που θα ακολουθηθεί απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα CENELEC EN 50174-1:2000, CENELEC prEN 50174-1, CENELEC EN 50174-2:2000 και CENELEC prEN 50174-2, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανές ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Το δίκτυο δομημένης καλωδίωσης χαλκού και οπτικών ινών για τη μετάδοση φωνής και δεδομένων θα αποτελείται από το οριζόντιο και το κατακόρυφο δίκτυο. Για λόγους συμβατότητας όλα τα υλικά του δικτύου ασθενών ρευμάτων (καλώδια UTP χαλκού, οπτικές ίνες, patch panels) προτείνεται να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Το δίκτυο χαλκού θα αποτελείται από καλώδια UTP cat 6A. Το δίκτυο οπτικών ινών θα αποτελείται από καλώδια πολύτροπα (multi mode) 50/125 OM3. Το δίκτυο καλωδίων UTP και ο τερματικός εξοπλισμός τους (patch panel) θα είναι κατάλληλα για την υποστήριξη ταχυτήτων έως δέκα (10) Gbps. Όλα τα καλώδια θα είναι από άκρο σε άκρο συνεχή χωρίς ενώσεις, μικτονομήσεις συγκολλήσεις κ.λπ.. Όλες οι καλωδιώσεις θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801.

Όλα τα καλώδια θα πρέπει να έχουν στον εξωτερικό τους μανδύα τυπωμένα τα παρακάτω στοιχεία:

- Κατασκευαστικό οίκο.
- Κατηγορία/τύπος καλωδίου.
- Μήκος σε μέτρα (προαιρετικό).

Όλα τα καλώδια χαλκού και οπτικών ινών θα είναι και στα δύο άκρα κατάλληλα μικτονομημένα και αριθμημένα σε patch panels μεγέθους 1U ή 2U και κατηγορίας κατάλληλης για το είδος του καλωδίου. Η αρίθμηση του κατακόρυφου δικτύου θα υποδηλώνει άμεσα τον όροφο που καταλήγει το καλώδιο και θα είναι μονοσήμαντη ανά όροφο. Η αρίθμηση του οριζόντιου δικτύου θα είναι μονοσήμαντη ανά όροφο. Όλα τα καλώδια θα έχουν πλεόνασμα τουλάχιστον δύο μέτρα σε κάθε άκρο. Κάτω από κάθε patch panel θα τοποθετηθεί κατάλληλος οδηγός καλωδίων μεγέθους 1 U.

Όλες οι οριζόντιες οδεύσεις ασθενών ρευμάτων θα γίνουν πάνω σε σχάρες στην οροφή ή/και και κάτω από το ψευδοδάπεδο (εάν αυτό είναι διαθέσιμο).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΣΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (ΕΤΠΕΠ) ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΕΣΦ)

Στο παρόν έργο προβλέπεται η προσθήκη τμήματος της οριζόντιας καλωδίωσης στο κτίριο Γ, από τον ΧΚΟ του ισογείου έως τις προστιθέμενες τηλεπικοινωνιακές πρίζες στα ΕΤΠΕΠ και ΕΣΦ. Συγκεκριμένα, προβλέπεται (βλέπε **σχέδιο ΗΛ-4** της Μελέτης Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων):

- Η προμήθεια και εγκατάσταση εξήντα οκτώ (68) πρόσθετων διπλών τηλεπικοινωνιακών πριζών, κατανεμημένων στους χώρους του ΕΤΠΕΠ και δέκα (10) πρόσθετων διπλών τηλεπικοινωνιακών πριζών στο νέο εσωτερικό χώρισμα των χώρων Α και Β στο ΕΣΦ.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση όλης της πρόσθετης οριζόντιας δομημένης καλωδίωσης UTP από τον ΧΚΟ του ισογείου του κτιρίου Γ έως τις πρίζες δικτύου των ΕΤΠΕΠ και ΕΣΦ, μαζί με όλα τα μικροϋλικά εγκατάστασης.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση οπτικού καλωδίου 6 πολύτροπων ινών,

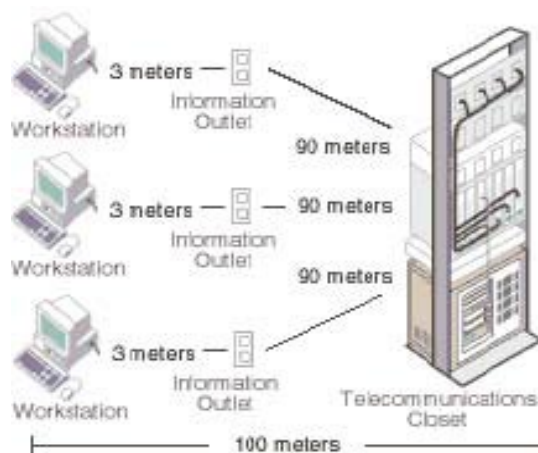
κατευθείαν από το Κεντρικό Τηλεπικοινωνιακό Κέντρο (ΚΤΚ) του κτιρίου Δ προς τον πρόσθετο μικτονομητή του ΧΚΟ του ισογείου του κτιρίου Γ, μαζί με όλα τα μικροϋλικά εγκατάστασης.

- Η προμήθεια και εγκατάσταση όλου του αναγκαίου εξοπλισμού για τον ΧΚΟ του ισογείου του κτιρίου Γ που περιλαμβάνει:
 - ο Κατανεμητές (patch panels) καλωδίων UTP cat 6, 8 x 24 αναμονών.
 - ο Κατανεμητή οπτικής ίνας, 12 διπλών αναμονών.
 - ο Ικρίωμα 80cm x 80cm x 2m για την εγκατάσταση των κατανεμητών.
 - ο Πολύπριζο 8 ρευματοδοτών, με διακόπτη και ασφάλεια 16Α, στο ικρίωμα.
 - ο Οργανωτές καλωδίων, κλειστού τύπου, x2, στο ικρίωμα.
 - ο Διάφορα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης.
- ο τερματισμός
 - ο των άκρων της καλωδίωσης UTP
 - ο των οπτικών ινών σε όλα τα άκρα
- ο έλεγχος και πιστοποίηση όλου του προστιθέμενου τμήματος εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης

Σημειώνεται πως οι υφιστάμενες τηλεπικοινωνιακές πρίζες στο ισόγειο του κτιρίου Γ, μαζί με την δομημένη καλωδίωση που τερματίζεται σε αυτές, παραμένουν ως έχουν.

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Η οριζόντια καλωδίωση εκτείνεται από τον κατανεμητή ορόφου που βρίσκεται στον Χώρο Κατανεμητή Ορόφου (ΧΚΟ) έως την τηλεπικοινωνιακή πρίζα σε κάθε θέση εργασίας. Είναι δηλαδή το κομμάτι του τηλεπικοινωνιακού καλωδιακού συστήματος το οποίο εκτείνεται από την τηλεπικοινωνιακή παροχή (στο εξής *πρίζα*) της θέσης εργασίας έως τον τηλεπικοινωνιακό κατανεμητή (στο εξής *κατανεμητής*) του ορόφου.



Κάθε πρίζα πρέπει να εξυπηρετείται από έναν κατανεμητή ο οποίος βρίσκεται στον ίδιο όροφο.

Πρίζες Δικτύου

Οι πρίζες δικτύου είναι **κατηγορίας 6Α (Cat6A)**, **χωνευτές στον τοίχο ή τοποθετούνται σε κανάλια πλαστικά** και αποτελούνται από

- την **βάση τους** η οποία τοποθετείται στον τοίχο ή στο κανάλι
- **2 επαφές-παροχές τύπου RJ-45 των τεσσάρων ζευγών η κάθε μία, οι οποίες τοποθετούνται στην βάση τους.**

Πρέπει να φέρουν ειδικές υποδοχές για πινακίδα αρίθμησης και χρωματικής κωδικοποίησης. Η δεξιά παροχή (B) χρησιμοποιείται τυπικά (αλλά όχι αποκλειστικά) για σύνδεση δεδομένων και η αριστερή (A) τυπικά (αλλά όχι αποκλειστικά) για τηλεφωνική σύνδεση, με δυνατότητα όμως χρησιμοποίησης αμφοτέρων των παροχών μόνο για δεδομένα ή μόνο για τηλεφωνική σύνδεση αναλόγως των αναγκών. Σαν ενδεικτικός τύπος πρίζας αναφέρεται η πρίζα AMP (ή ισοδύναμη αυτής).

Στο σχέδιο ΗΛ-4 της Μελέτης Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων αποτυπώνεται η θέση των πριζών δικτύου των εργαστηρίων.

Η μέγιστη οριζόντια απόσταση από την πρίζα έως τον κατανεμητή του ορόφου πρέπει να είναι 90 μέτρα. Έτσι τοποθετώντας τον κατανεμητή, στον ίδιο όροφο σε σχέση με τη θέση εργασίας, εξασφαλίζουμε ότι η μέγιστη απόσταση, μεταξύ των πλέον απομακρυσμένων θέσεων εργασίας (πρίζα) και του κατανεμητή, είναι εντός των ορίων που ορίζουν τα πρότυπα (<90 m).

Καλώδια Οριζόντιας Καλωδίωσης

Ο τύπος των καλωδίων που χρησιμοποιούνται στην οριζόντια καλωδίωση του δικτύου, είναι: **καλώδια τεσσάρων ζευγών (οκτασύρματα) 100 Ω, μη θωρακισμένα συνεστραμμένα-ζεύγη (UTP, unshielded twisted-pair), κατηγορίας 6Α (cat6A).**

Όλα τα καλώδια τερματίζονται πλήρως (και τα οκτώ σύρματα) και στα δύο άκρα (πίσω πλευρά των patch-panels) **σύμφωνα με το πρότυπο T568-B**. Ο τερματισμός των UTP καλωδίων είναι μεταξύ της θέσης εργασίας, στη πρίζα, και του τοπικού κατανεμητή, σε **patch panel cat6A (ενδεικτικού τύπου AMP ή ισοδυνάμου)**. Το μήκος των καλωδίων UTP που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να αφήνει περίσσιο καλώδιο μήκους τουλάχιστον 5 μέτρων στην πλευρά των κατανεμητών (στόχος είναι κυρίως να καλυφθούν περιπτώσεις μελλοντικής μετατόπισης των ικριωμάτων από το σημείο που θα καταλήξουν σε κάποιο άλλο γειτονικό σημείο). Η περίσσεια αυτή του καλωδίου θα μαζευτεί σε κουλούρα και θα τοποθετηθεί σε μεταλλικά στηρίγματα, πακτωμένα στον τοίχο σε σημείο πίσω από το Rack (θα υποδειχθεί από την επίβλεψη).

ΔΙΚΤΥΟ ΚΟΡΜΟΥ

Σύνδεση Κεντρικού Τηλεπικοινωνιακού Κέντρου (ΚΤΚ) κτιρίου Δ με πρόσθετο μικτονομητή ΧΚΟ ισογείου κτιρίου Γ

Θα εγκατασταθεί οπτικό καλώδιο 6 πολύτροπων ινών 15G50/125 OM3 (multimode – MM), κατευθειάν από το Κεντρικό Τηλεπικοινωνιακό Κέντρο (ΚΤΚ) του κτιρίου Δ προς τον πρόσθετο μικτονομητή του ΧΚΟ του ισογείου του κτιρίου Γ. Θα αναχωρεί από οπτικό Patch panel του ΤΚΚ του κτιρίου Δ και θα καταλήγει σε οπτικό Patch panel που θα εγκατασταθεί σε πρόσθετο rack στον ΧΚΟ του ισογείου του κτιρίου Γ. Η όδευση του

καλωδίου θα γίνει από το υπάρχον δίκτυο εσχαρών στο οποίο οδεύουν τα οπτικά καλώδια διασύνδεσης του κτιρίου Δ με το κτίριο Γ.

Τα καλώδια οπτικών ινών εξωτερικού χώρου που θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να ικανοποιούν τα εξής:

- εξωτερικός μανδύας από PVC
- κωδικοποίηση χρώματος ινών
- κωδικοποίηση χρώματος σωληνίσκου

Επιπλέον το καλώδιο πρέπει να είναι τύπου jelly filled για προστασία από την υγρασία, ο δε εξωτερικός του μανδύας να είναι από σκληρό νάιλον για προστασία από τρωκτικά και καταπονήσεις.

Οι οπτικές ίνες multimode είναι επιθυμητό να ικανοποιούν τουλάχιστον τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά :

- βαθμωτός δείκτης διάθλασης
- πρωτεύουσα επικάλυψη 250 μm
- λειτουργία σε διπλό μήκος κύματος
- απόσβεση:
 - <3 db/Km στα 850 nm
 - < 0.8 db/Km στα 1.300 nm
- εύρος ζώνης:
 - 200 MHz*Km στα 850 nm
 - 600 MHz*Km στα 1.300 nm

Τα καλώδια οπτικών ινών θα πρέπει να ξεκινούν και να τερματίζουν σε οπτικούς καταναεμητές, κατά τρόπο συνεχή μεταξύ δύο σημείων, χωρίς ενδιάμεσες συγκολλήσεις (splices) ή τερματισμούς και μικτονομήσεις. Η μεθοδολογία αυτή πρέπει να τηρείται πιστά, γιατί καταλήγει σε πολύ αξιόπιστα δίκτυα με ελαχιστοποιημένα τα σημεία σφαλμάτων. Το σύνηθες σημείο σφάλματος μίας ζεύξης οπτικών ινών είναι τα σημεία συγκόλλησης (splices) και όχι το καλώδιο το ίδιο.

Οδεύσεις

Για την διακτιριακή σύνδεση, οι οδεύσεις των καλωδίων δεδομένων κορμού εντός των κτιρίων θα γίνεται μέσω μεταλλικών καναλετών ανηρημένων στην οροφή του υπογείου. Όπου δεν είναι δυνατή η χρήση των μεταλλικών καναλετών, οι οδεύσεις θα γίνονται μέσω κατάλληλης διαμέτρου ηλεκτρολογικών σωλήνων τύπου σπιδράλ, και οπωσδήποτε διαφορετικές από αυτές της δομημένης καλωδίωσης, του riser και κυρίως των ισχυρών ρευμάτων. Η όδευση του καλωδίου στο σημείο ένωσης των δύο κτιρίων θα γίνει από την βόρεια ή τον νότια πλευρά των υπογείων των δύο κτιρίων σε μεταλλική καναλλέτα διαφορετική από αυτή των υπολοίπων ασθενών ρευμάτων και βέβαια των ισχυρών ρευμάτων. Το μήκος των καλωδίων οπτικών ινών που θα εγκατασταθούν μεταξύ των κτιρίων θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να αφήνει περίσσιο καλώδιο οπτικής ίνας μήκους τουλάχιστον 10 μέτρων σε κάθε ΤΚΚ (στόχος είναι κυρίως να καλυφθούν περιπτώσεις μελλοντικής μετατόπισης των ικριωμάτων από το σημείο που θα καταλήξουν σε κάποιο άλλο γειτονικό σημείο). Η περίσσεια αυτή του καλωδίου θα μαζευτεί σε κουλούρα και θα τοποθετηθεί σε μεταλλικά στηρίγματα, πακτωμένα στον τοίχο σε σημείο πίσω από το Rack (θα υποδειχθεί από την επίβλεψη).

Όλες οι οδεύσεις σημαίνονται κατάλληλα με ετικέττες και ανά δύο (2) μέτρα με το είδος της καλωδίωσης (F για οπτική ίνα) και με τον κωδικό του κτιρίου και του χώρου από όπου αναχωρεί και τον κωδικό του κτιρίου και του χώρου στον οποίο καταλήγει π.χ F-EB για την οπτική που αναχωρεί από το κτίριο E και καταλήγει στο κτίριο B. Η ονοματολογία των χώρων δηλώνεται στα αντίστοιχα σχέδια δομημένης καλωδίωσης ΔΚ1, ΔΚ2 και ΔΚ3.

ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΙ

Τερματισμός καλωδίων UTP

Όλα τα UTP καλώδια τερματίζονται πλήρως (και τα οκτώ σύρματα) και στα δύο άκρα (πίσω πλευρά των patch-panels και στις πρίζες) **σύμφωνα με το πρότυπο T568B**. Ο τερματισμός των UTP καλωδίων είναι μεταξύ της θέσης εργασίας, στη πρίζα, και του τοπικού κατανεμητή, σε **patch panel cat6A** (ενδεικτικά αναφέρεται ο τύπος AMP ή ισοδύναμός του).

Γενικές Αρχές Ανάπτυξης της Καλωδιακής Υποδομής του Δικτύου Διανομής Δεδομένων-Φωνής

Στη συνέχεια αναφέρονται γενικές αρχές και προδιαγραφές που ισχύουν για το σύνολο του αντικειμένου της προμήθειας (ιδιαίτερα για το Δίκτυο Δεδομένων - Φωνής) και θα πρέπει να πληρούνται από τα προσφερόμενα είδη.

Βασική απαίτηση για την σχεδίαση θα αποτελεί η ικανοποίηση των αρχών της δομημένης καλωδίωσης, όπως καταγράφονται στο πρότυπο EIA/TIA 568-B.

Όλα τα παθητικά στοιχεία διασύνδεσης της καλωδίωσης (patch-panels, πρίζες, κ.α.) θα πρέπει να ικανοποιούν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά μετάδοσης που ορίζει τουλάχιστον η Κατηγορία 6A (UTP TIA Category 6A / ISO Class E) κάνοντας δυνατή τη χρήση τεχνολογιών όπως ISDN, Ethernet, 100/1000/10.000 Mbps, 100 Mbps FDDI-CDDI και 155 Mbps ATM

Τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά θα πρέπει να πληρούνται τόσο στα 100MHz όσο και στα 250 MHz, πράγμα που θα πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή και να αποδεικνύεται από την πιστοποίηση της τελικής εγκατάστασης.

Όλα τα υλικά καλωδιακής υποδομής (πρίζες, καλωδίωση, patch panels, κ.λ.π) θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος (κατασκευαστικός οίκος) θα παρέχει εγγύηση για την αξιοπιστία των υλικών και τη λειτουργία της καλωδίωσης με τις προδιαγραφόμενες αποδόσεις για περίοδο τουλάχιστον 15 ετών. Η εγγύηση αυτή δεν υποκαθίσταται σε καμία περίπτωση με αντίστοιχη εγγύηση του διαγωνιζομένου.

Για την καλωδίωση χαλκού του Δικτύου Διανομής Δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια **UTP (Unshielded Twisted Pair) 4 ζευγών Κατηγορίας 6A**. Τα προσφερόμενα καλώδια θα πρέπει να υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών ANSI/TIA να

πληρούν και την προδιαγραφή HFFR (Halogen Free Fire Retardant) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για περιορισμό των εκλυόμενων σε περίπτωση πυρκαγιάς τοξικών αερίων.

Με την χρήση καλωδίου Κατηγορίας 6Α υψηλών τεχνικών για τη σύνδεση όλων των τηλεπικοινωνιακών πριζών, είτε αυτές προορίζονται για τηλεφωνία, είτε για δικτυακές εφαρμογές, επιτυγχάνεται ευελιξία στο δίκτυο αφού η καλωδίωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς.

Οι πρίζες που θα τοποθετηθούν καθώς και τα patch panels θα πρέπει να είναι κατηγορίας 6Α (Cat6A) αλλά και **προς τα πίσω συμβατά (backward compatible)** με εξοπλισμό που χρησιμοποιεί καλωδίωση Κατηγορίας 5/5Ε. Δηλαδή, τα βύσματα και οι ακροδέκτες θα πρέπει να είναι του τύπου RJ που χρησιμοποιούνται και από την Κατηγορία 5/Ε5 ώστε δικτυακές συσκευές που σήμερα συνδέονται σε καλωδίωση κατηγορίας 5/5Ε, να μπορούν να μεταφερθούν και να λειτουργήσουν χωρίς την ανάγκη οποιουδήποτε τύπου ενδιάμεσων μετατροπών απευθείας πάνω στην καλωδίωση της Category 6Α /Class E.

Κάθε καλώδιο UTP 4 ζευγών **θα σηματοδοτηθεί μονοσήμαντα στην αρχή και το τέλος του με τον ίδιο αριθμό, που αντιστοιχεί στην πρίζα που τερματίζεται.** Η οριζόντια καλωδίωση θα διατρέχει τους ορόφους του κτιρίου σε μορφή αστέρα και θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι ακολουθούμενες διαδρομές **να είναι οι μικρότερες από 90μ.**, έτσι ώστε να υπάρχει συμφωνία με τα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης και να είναι εφικτή η μετάδοση δεδομένων χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως Ethernet 10/100/1000/10.000 Mbps και 155 Mbps ATM.

Στην καλωδιακή υποδομή που θα αναπτυχθεί θα πρέπει **σε κάθε θέση εργασίας να αντιστοιχηθεί μία διπλή πρίζα UTP με χαρακτηριστικά Cat6A**, εκ της οποίας η μία θύρα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για το δίκτυο δεδομένων (σύνδεση σταθμού εργασίας) και η άλλη για τη σύνδεση τηλεφωνικής συσκευής, χωρίς ωστόσο να αποκλείεται και διαφορετική χρήση (π.χ. και οι δύο θύρες για σύνδεση στο δίκτυο δεδομένων).

Η κάθετη καλωδίωση που θα αναπτυχθεί θα γίνει **με καλώδια οπτικών ινών multimode 6 ινών και επιπλέον 5 καλώδια S/FTP 4 ζευγών Κατηγορίας 6Α.**

Οι οδεύσεις και η προστασία των αγωγών θα ακολουθούν το διεθνώς αποδεκτό πρότυπο EIA/TIA569B, εξασφαλίζοντας την ποιότητα στις οδεύσεις και την αποτελεσματική προστασία από καταπονήσεις και βλάβες στους αγωγούς.

Για τη Ονοματολογία και Διαχείριση της καλωδιακής υποδομής θα ακολουθηθούν οι αρχές του ANSI/T1A/EIA 606.

ΧΩΡΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ ΟΡΟΦΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ Γ

Ο Χώρος Κατανεμητή Ορόφου (ΧΚΟ) του ισογείου του κτιρίου Γ θα φιλοξενήσει πρόσθετο κατανεμητή οριζόντιας καλωδίωσης, τον ενεργό εξοπλισμό και τυχόν άλλο βοηθητικό εξοπλισμό και υποδεικνύεται σαφώς στα αρχιτεκτονικά σχέδια.

Πίσω από τα racks και σε μεταλλικές γωνίες πακτωμένες στον τοίχο θα τοποθετηθεί σε κουλούρα η περίσσεια των 10 μέτρων του καλωδίου UTP ή οπτικής ίνας, όπως προδιαγράφεται αντίστοιχα στις παραπάνω παραγράφους. Ο αριθμός των γωνιών θα εξαρτηθεί από το πλήθος των καλωδίων.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΤΩΝ (PATCH PANELS) ΧΚΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ Γ

PATCH PANELS UTP

Τα πρόσθετα UTP patch panels θα είναι κατάλληλα για καλωδιώσεις cat6A (10 Gbps) και θα είναι rack mounted 19". Θα 8 x 24 αναμονών. Η σύνδεση του ενεργού εξοπλισμού θα γίνεται μέσω θυρών τύπου RJ-45. Κάθε θύρα του patch panel θα διαθέτει στην πρόσοψη του patch panel ένδειξη τύπου Led η οποία θα δηλώνει ηλεκτρική συνέχεια με ενεργό εξοπλισμό. Όταν για παράδειγμα συνδέεται ένα patch panel σε κάποια θύρα του με ενεργό εξοπλισμό (server, switch κ.λπ.) θα ανάβουν ταυτόχρονα το Led της θύρας του και το Led της θύρας του απομακρυσμένου patch panel στο οποίο είναι τερματισμένη η άλλη άκρη του καλωδίου. Ο αριθμός των patch panels θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να συνδεθεί το σύνολο των πριζών κάθε επιπέδου/πτέρυγας και να αφήνει και εφεδρεία ποσοστό 20%.

ΟΠΤΙΚΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ (PATCH PANELS)

Τα οπτικά patch panels θα είναι rack mounted 19". Θα είναι 12 διπλών αναμονών. Θα διαθέτουν προστατευτικά αυτοσυγκρατούμενα καπάκια για όλες τις θέσεις οπτικών ινών. Θα συνοδεύονται από προκατασκευασμένα pig tails του κατασκευαστή για την σύνδεση των οπτικών ινών. Οι τερματισμοί των οπτικών ινών θα πρέπει να γίνουν από ειδικευμένο συνεργείο με την τεχνική σύντηξης οπτικών ινών (fusion splicing) για ελαχιστοποίηση των απωλειών και καλύτερη ποιότητα τερματισμών. Συνολική απώλεια ανά τερματισμό ≤ 0.1 dB. Οι διπλοθηλυκοί υποδοχείς (couplers) των patch panel στην πλευρά του ενεργού εξοπλισμού θα είναι τύπου SC.

ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ

Τα καλώδια της οριζόντιας δομημένης καλωδίωσης θα οδεύσουν προς τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες μέσω του δικτύου οριζοντίων πλαστικών καναλιών, χαλύβδινων εσχάρων και πλαστικών ηλεκτρολογικών σωλήνων. Πιο συγκεκριμένα:

1. Εσωτερικά των διαφόρων χώρων, επίτοιχα και περιμετρικά των δομικών στοιχείων, σε χαμηλό ύψος, αλλά και στους πάγκους του χώρου (1) του Εργαστηρίου Τεχνολογίας & Πολιτικής Ενέργειας & Περιβάλλοντος (ΕΤΠΕΠ), θα εγκατασταθεί δίκτυο οριζοντίων καναλιών από PVC, διαστάσεων 105 x 50mm, ενδεικτικού ή ισοδύναμου τύπου Legrand DLP. Τα κανάλια αυτά σε επιλεγμένα σημεία (βλέπε σχέδιο ΗΛ-5 της Μελέτης Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων) θα παραλαμβάνουν τα καλώδια δομημένης καλωδίωσης που, εκκινούν από τον Χώρο Κατανεμητή Ορόφου (ΧΚΟ) του ισογείου,

διέρχονται μέσω μεταλλικών διάτρητων εσχάρων αναρτημένων στην οροφή του υπογείου και διαπερνούν κατακόρυφα το δάπεδο του ισόγειου με κλειστές αδιάτρητες εσχάρες. **Τα κανάλια αυτά φέρουν εσωτερικό χώρισμα για τον διαχωρισμό των καλωδίων κυκλωμάτων ισχυρών ρευμάτων από τα καλώδια κυκλωμάτων ασθενών ρευμάτων και δομημένης καλωδίωσης.**

2. Στην νότια πτέρυγα του κτιρίου Γ, αναρτημένες από την οροφή στο υπόγειο, θα εγκατασταθούν πρόσθετες εσχάρες διέλευσης καλωδιώσεων δομημένης καλωδίωσης. Η χρήση τους, η διέλευσή τους και οι διαστάσεις των διατομών τους αναγράφονται λεπτομερώς στο σχέδιο ΗΛ-5 της Μελέτης Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων του έργου. Όλες οι εσχάρες προβλέπεται να είναι διάτρητες, χαλύβδινες, γαλβανισμένες εν θερμώ. Θα αναρτώνται από τις οροφές με χαλύβδινα, γαλβανισμένα εν θερμώ, προφίλ στήριξης και ντίζες. Τα μεσοδιαστήματα στερέωσης κάθε εσχάρας θα πρέπει να προκύπτουν αναλόγως της μάζας της εσχάρας-αριθμού καλωδίων που θα τοποθετηθούν άμεσα (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2023), προσαυξημένο κατά 30% τουλάχιστον. Ο υπολογισμός θα ελεγχθεί από την επίβλεψη του έργου.

Στα τμήματα εσχάρων καλωδίων δομημένης καλωδίωσης, όπου αυτά διαπερνούν το δάπεδο του υπογείου σημεία, προβλέπονται κατακόρυφες εσχάρες ίδιων διαστάσεων με τις οριζόντιες εσχάρες που συνεχίζουν, αλλά αδιάτρητες με καπάκια χαλύβδινα, γαλβανισμένα εν θερμώ.

Σημειώνεται πως το πλάτος της κάθε εσχάρας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον κατά 1.3² μεγαλύτερο από το άθροισμα των διαμέτρων των τοποθετούμενων σε αυτήν καλωδίων. Τα καλώδια θα στερεωθούν στην κάθε εσχάρα με δεματικά.

Σημειώνεται πως οι εσχάρες ισχυρών ρευμάτων θα πρέπει να απέχουν παραπλεύρως από τις εσχάρες ασθενών ρευμάτων τουλάχιστον κατά 30cm.

Τέλος, στο ΕΣΦ, η πρόσθετη καλωδίωση UTP προς τις πρόσθετες τηλεπικοινωνιακές πρίζες και μέχρι τα οριζόντια πλαστικά κανάλια 105 x 50mm, διέρχεται από το υπάρχον δίκτυο εσχάρων στην οροφή του υπογείου στην βόρεια πτέρυγα του κτιρίου Γ.

Οι προδιαγραφές των μέσων οδεύσεως (μεταλλικών σχαρών, σωληνώσεων κλπ) θα είναι ίδιες ακριβώς με αυτές των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων.

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να είναι δυνατή η επισκεψιμότητα των μέσων όδευσης ώστε να γίνεται εύκολα η αντικατάσταση ή η προσθήκη ενός ή περισσοτέρων καλωδίων. Ο αριθμός και το μέγεθος των μεταλλικών σχαρών ή σωλήνων θα καθορίζεται από τον αριθμό των καλωδίων που θα πρέπει να οδεύουν από αυτές. Σε κάθε όμως περίπτωση θα πρέπει η πληρότητα των κάθε είδους χρησιμοποιούμενων οδεύσεων να είναι τέτοια ώστε να προβλέπεται η μελλοντική όδευση επιπλέον καλωδίων σε ποσοστό 20% τουλάχιστον.

Η πρόβλεψη του διαχωρισμού των καλωδίων και της πληρότητας των μέσων όδευσης, θα πρέπει να υπάρχει και στις οπές («ξετρυπήματα») που πιθανόν να γίνουν για την όδευση των καλωδίων διαμέσου μεσοτοιχιών ή ορόφων. Στην τελευταία περίπτωση, οι οπές πρέπει να επενδύονται εσωτερικά με κατάλληλο υλικό έτσι ώστε να αποφεύγεται τραυματισμός των καλωδίων κατά την τοποθέτησή τους. Οι ενώσεις και αλλαγές κατεύθυνσης και διατομής πρέπει να γίνεται με ειδικά τεμάχια για την προστασία των καλωδίων.

Όλες οι πρίζες που πρόκειται να τοποθετηθούν, θα πρέπει να είναι χωνευτές στον τοίχο ή προσαρμοζόμενες στα κανάλια, επώνυμου κατασκευαστικού οίκου (**ενδεικτικού τύπου ή ισοδύναμου AMP**) και, αν είναι δυνατόν, του ίδιου με τους διακόπτες και τις πρίζες ισχυρών ρευμάτων. Ειδικά για τις πρίζες που θα τοποθετηθούν στα πλαστικά κανάλια, αυτές πρέπει να είναι κατάλληλου τύπου, προσαρμοζόμενου (ενσωματωμένου) σε αυτά. Θα πρέπει ρητώς να αποφευχθούν οι επιτοιχίες πρίζες, οι παράπλευρες των καναλιών πρίζες (έστω και αν αυτές εφάπτονται επί των καναλιών), οι εξωτερικά των καναλιών πρίζες και γενικά διάφοροι μηχανισμοί των οποίων η ενσωμάτωση στον τοίχο απαιτεί αυτοσχέδιες κατασκευές ή αλλοιώσεις είτε των πριζών είτε του τοίχου.

Οι διασταυρώσεις των καλωδίων UTP με καλωδιώσεις υψηλών ρευμάτων ή με φωτιστικά φθορισμού θα πρέπει οπωσδήποτε να αποφευχθούν, αλλά αν δεν γίνεται διαφορετικά θα πρέπει να γίνεται πάντα κάθετα, ώστε να μην υπάρχει ηλεκτρομαγνητική παρεμβολή. Όπου αυτό είναι αναπόφευκτο θα εξασφαλίζεται επαρκής απόσταση και απομόνωση των καλωδιακών συστημάτων.

Σύμφωνα με τον Πίνακα της Κατανομής Τηλεπικοινωνιακών Παροχών του κτιρίου υπάρχουν κάποιες τηλεπικοινωνιακές παροχές που αναφέρονται με την ένδειξη «ΟΡΟΦΗΣ». Πρόκειται για θέσεις εργασίας των οποίων οι καλωδιώσεις (δικτύου και ρεύματος) βρίσκονται στην ψευδοροφή και θα τερματίζονται κανονικά σε επίτοιχες πρίζες δικτύου.

Οδεύσεις διακτιριακών συνδέσεων

Οι οδεύσεις των καλωδίων κορμού μεταξύ του κτιρίου Δ και των Β, Γ και Ε θα γίνει μέσω των υπογείων αυτών των κτιρίων, πάνω σε σχάρες μεταλλικές, ανηρτημένες από την οροφή των υπογείων. Στο σημείο επαφής των υπογείων των δύο κτιρίων, όπως φαίνεται και στα αρχιτεκτονικά σχέδια, υπάρχει οπή κατάλληλης διαμέτρου, η οποία επιτρέπει την όδευση των σχαρών που φέρουν τα καλώδια.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ-ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ-ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Μετά την εγκατάσταση του δικτύου στο σύνολο του θα παραδοθεί από τον ανάδοχο φάκελος τεκμηρίωσης, ο οποίος θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σχέδια των κατόψεων σε ηλεκτρονική μορφή με την αποτύπωση της εγκατεστημένης UTP καλωδιακής υποδομής (διαδρομές, απολήξεις, κλπ). Τα στοιχεία αποτυπώσεων θα είναι σε αρχεία Autocad.
- Αντίστοιχες κατόψεις με την αρίθμηση των τηλεπικοινωνιακών πριζών (σε autocad).
- Κάθετα διαγράμματα της καλωδίωσης.
- Κωδικοποίηση των πριζών.
- Αναλυτικές για κάθε πρίζα μετρήσεις για την Category Class 6 της καλωδίωσης χαλκού, που να πιστοποιούν την τήρηση των προδιαγραφών.

Η τεκμηρίωση των πριζών γίνεται ανά επίπεδο για το κτίριο. Αυτό σημαίνει θα υπάρχει **εννιαία αριθμοδότηση ανά ΧΚΟ**, η οποία θα ξεκινάει από το ΧΚΟ της πτέρυγας ή του

ορόφου και θα καταλήγει στον τελευταίο χώρο αυτού, ακολουθώντας σειριακά την ονοματολογία των χώρων όπως αυτή έχει δοθεί από το ΕΑΠ.

Σχετικά πρότυπα/παραδείγματα θα δοθούν από το ΕΑΠ προς τον ανάδοχο ώστε να τα χρησιμοποιήσει για την δημιουργία των σχεδίων, των κατόψεων και της τεκμηρίωσης.

Η καταγραφή της καλωδιακής υποδομής θα γίνει με βάση τις οδηγίες του προτύπου ANSI/TIA/EIA 606 για τη διαχείριση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής των κτιρίων.

Το ΕΑΠ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο του έργου δειγματοληπτικά τον έλεγχο/πιστοποίηση κάποιων πριζών παρουσία τεχνικού, εκπροσώπου του ΕΑΠ.

Πιστοποίηση Λειτουργικότητας & Έλεγχος Αποδοχής

Μετά την ολοκλήρωση της μικτονόμησης όλων των καλωδιώσεων ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην end-to-end πιστοποίηση όλης της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων. Για την παραλαβή των καλωδιώσεων θα πρέπει όλες οι μετρήσεις κάθε ανεξάρτητης καλωδίωσης να έχουν περάσει τις προβλεπόμενες για δίκτυο 10 Gbps δοκιμές παρουσία της επίβλεψης του έργου. Όλες οι μετρήσεις ασθενών θα γίνουν αφού ολοκληρωθεί και τεθεί σε λειτουργία το δίκτυο ισχυρών ρευμάτων ώστε να υπάρχουν πραγματικές συνθήκες στο χώρο. Το σύνολο των μετρήσεων θα παραδοθούν σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή στην επίβλεψη του έργου.

Ο έλεγχος θα πρέπει να γίνει με όργανο μέτρησης μεγάλης ακρίβειας, υψηλής απόδοσης και αξιοπιστίας (UL ή/και ETL certified). Ο ανάδοχος θα αναφέρει στην τεχνική προσφορά του το ακριβές όργανο μετρήσεων που θα χρησιμοποιηθεί για την πιστοποίηση (μοντέλο, κατασκευαστής) και επίσης θα προσκομιστεί τεχνικό έντυπο από το οποίο να προκύπτει η καταλληλότητα του οργάνου για τον έλεγχο δικτύων 10 Gbps καθώς και οι πιστοποιήσεις του.

Ειδικά για την καλωδίωση χαλκού οι μετρήσεις θα περιλαμβάνουν ελέγχους για την περίπτωση χρήσης του δικτύου σε ταχύτητες 100 Mbps, 1 Gbps και 10 Gbps σε όλο το εύρος των προβλεπόμενων συχνοτήτων λειτουργίας (έως 500MHz). Ο έλεγχος των καλωδιώσεων UTP cat 6A εκτός από τη φυσική συνέχεια θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστο τις ακόλουθες μετρήσεις:

- Μέτρηση αντίστασης βρόχου συνεχούς.
- Έλεγχος επιπέδου ηλεκτρικών παρασίτων.
- Μέτρηση μήκους καλωδιακής διαδρομής.
- Μέτρηση σύνθετης αντίστασης καλωδίου.
- Μέτρηση χωρητικότητας καλωδίου.
- Έλεγχος επιπέδου συνακρόασης (crosstalk).
- Μέτρηση λόγου σήματος προς θόρυβο(SNR)

Οι μετρήσεις των οπτικών ινών θα γίνουν με χρήση οπτικού ανακλασίμετρου (OTDR) ανά ίνα και μετρητή ισχύος φωτός (power meter) ανά σύνδεση.

Θα πραγματοποιηθούν μετρήσεις για το 100% της καλωδιακής εγκατάστασης (end-to-end), δηλαδή για όλη τη διαδρομή των καλωδίων χαλκού και οπτικών ινών.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα αποθηκευτούν σε μαγνητικό μέσο, και θα παραδοθούν στο ΕΑΠ τόσο σε μορφή επεξεργάσιμη από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (π.χ. ASCII format αρχείου) όσο και σε έντυπη μορφή. Ειδικά για την καλωδίωση χαλκού οι μετρήσεις θα περιλαμβάνουν ελέγχους και αναλυτικά στοιχεία για την περίπτωση χρήσης του δικτύου σε ταχύτητες 100 Mbps και 1 Gbps. Το ΕΑΠ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει δειγματοληπτικό έλεγχο των αποτελεσμάτων των μετρήσεων που θα παραλάβει, μέσω της επαναμέτρησης κάποιων συνδέσεων παρουσία τεχνικού από το ΕΑΠ και αντιπαραβολής των νέων αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα που έχει ήδη παραλάβει.

Καμία σύνδεση δεν θεωρείται λειτουργική και επομένως δεν παραλαμβάνεται αν δεν έχει σαφώς μετρηθεί/ελεγχθεί και δεν έχει περάσει το σύνολο των μετρήσεων με απόλυτη επιτυχία.

Ο έλεγχος της καλωδίωσης UTP κάθε θέσης εργασίας θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες μετρήσεις:

- Έλεγχος της φυσικής συνέχειας του δικτύου.
- Μέτρηση αντίστασης βρόχου συνεχούς.
- Έλεγχος επιπέδου ηλεκτρικών παρασίτων.
- Μέτρηση μήκους καλωδιακής διαδρομής.
- Μέτρηση σύνθετης αντίστασης καλωδίου.
- Μέτρηση χωρητικότητας καλωδίου.
- Μέτρηση επιπέδου χωρητικότητας καλωδίου.
- Έλεγχος επιπέδου συνακρόασης (Crosstalk NEXT).
- Μέτρηση λόγου σήματος προς θόρυβο.

Ο έλεγχος και οι μετρήσεις συνδέσεων χαλκού θα πρέπει να γίνονται με όργανο μέτρησης κατάλληλο για τέτοιου είδους μετρήσεις και πιστοποιήσεις, υψηλής πιστότητας και αξιοπιστίας.

Στα πλαίσια των τεχνικών προσφορών θα πρέπει να αναφερθούν τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν για τις μετρήσεις και πιστοποιήσεις και συγκεκριμένα:

- η κατασκευάστρια εταιρεία του
- το ακριβές μοντέλο

Επίσης θα πρέπει να προσκομισθούν τα πιστοποιητικά του οργάνου που αποδεικνύουν την ικανότητα μέτρησης και πιστοποίησης του συγκεκριμένου μέσου (UTP) για την συγκεκριμένη κατηγορία.

ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΙΚΡΙΩΜΑ (RACK) ΣΤΟΝ ΧΚΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ Γ

Στον ΧΚΟ του ισογείου του κτιρίου Γ προβλέπεται πρόσθετο ικρίωμα 80cm x 80cm x 2m (ύψος) για την εγκατάσταση των πρόσθετων κατανεμητών.

Το ικρίωμα θα διαθέτει:

- πολύπριζο 8 ρευματοδοτών Schuko, με διακόπτη και ασφάλεια 16Α,
- οργανωτές καλωδίων, κλειστού τύπου, x2,
- ενεργό πλάτος (mounting width) τοποθετούμενου εξοπλισμού 19" με κατακόρυφους οδηγούς στήριξης και από τις τέσσερις γωνίες,
- δυνατότητα οριζόντιας μετακίνησης των τέσσερις (4) κατακόρυφων οδηγών στήριξης έτσι ώστε να καλύπτουν διάφορους τύπους εξοπλισμού με διαφορετικά βάθη,
- ελεύθερο χώρο για την διέλευση καλωδίων τουλάχιστον 2" μεταξύ του εσωτερικού της μπροστινής θύρας και των κατακόρυφων οδηγών στήριξης του ενεργού εξοπλισμού,
- εγκατεστημένο σύστημα γείωσης από τον κατασκευαστή. Όλα τα τμήματα του rack θα είναι γειωμένα απευθείας στο σασί του.
- εγκατεστημένα τέσσερα (4) ρυθμιζόμενα κατ' ύψος πόδια και τέσσερις (4) ρόδες,
- μοναδικό κλειδί ασφαλείας για να ασφαλίζει σε όλες τις πλευρές του,
- πλαϊνά και πίσω αφαιρούμενα μεταλλικά πάνελ,
- κατάλληλες θυρίδες για την εισαγωγή καλωδιώσεων,
- τουλάχιστον έναν ανεμιστήρα οροφής με ρυθμιζόμενο θερμοστάτη για τη λειτουργία του ανεμιστήρα,
- διάτρητη μονόφυλλη μπροστινή θύρα κατάλληλη για γρήγορη απόσπαση από τους μεντεσέδες χωρίς την χρήση εργαλείων
- δυνατότητα αλλαγής φοράς ανοίγματος της μπροστινής θύρας.

ΚΕΦ. 8. Δοκιμές - Μετρήσεις

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών θα εκτελεσθούν με ευθύνη, μέριμνα, φροντίδα και δαπάνες του ανάδοχου και με παρουσία της επίβλεψης, όλες οι αναγκαίες δοκιμές και μετρήσεις. Η ποιοτική και ποσοτική παραλαβή του εξοπλισμού θα ολοκληρωθεί μόνο μετά την εκτέλεση όλων των αναγκαίων δοκιμών και αποδοχή του αποτελέσματος. Όλα τα ζητούμενα των παρόντων τεχνικών προδιαγραφών δύναται να ελεγχθούν. Οι εγκαταστάσεις θα ελέγχονται ως προς την συμμόρφωση τους με τα ζητούμενα του διαγωνισμού, τη σωστή λειτουργία και απόδοση τους τμηματικά μία μία αλλά και συνολικά. Ο ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει πλήρως με αποκλειστικά δικό του κόστος, εξοπλισμό ο οποίος διαπιστωθεί κατά τη διάρκεια των δοκιμών ότι δεν δύναται να καλύψει τα ζητούμενα των προδιαγραφών ακόμα και εάν η επιτροπή τεχνικής αξιολόγησης του διαγωνισμού τον έχει κάνει αποδεκτό στο στάδιο τεχνικής αξιολόγησης στηριζόμενη στη διαβεβαίωση του ανάδοχου περί συμμόρφωσης του εξοπλισμού του.

Ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλει ενδεικτική λίστα με τις προτεινόμενες από αυτόν δοκιμές και μετρήσεις ξεχωριστά για κάθε μέρος του εξοπλισμού τουλάχιστον τριάντα (30) ημέρες πριν την ολοκλήρωση των εργασιών. Τη λίστα αυτή συμπληρώνει η επίβλεψη του έργου ad-hoc κατά τη κρίση της στη διάρκεια των δοκιμών. Ενδεικτικά οι δοκιμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν: την στάθμη θορύβου λειτουργίας, την ορθή

διέγερση των πυρανιχνευτών, την στάθμη φωτισμού των χώρων, την ορθή λειτουργία των διαφόρων τύπων συναγερμών (alarms), την δοκιμή καταλληλότητας της επιλεγμένης χωρητικότητας του δοχείου αδρανείας, την ορθή λειτουργία όλων των συστημάτων που διαθέτουν εφεδρικές διατάξεις (κλιματισμός, UPS, ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη κ.λπ.), την ορθή λειτουργία των συστημάτων προστασίας (πινάκων κ.λπ.), την απώλεια μίας ηλεκτρικής φάσης κα.

Αν κατά τις δοκιμές αυτές διαπιστωθεί βλάβη, ανεπάρκεια, μειονεκτικότητα, κακή ποιότητα κτλ. υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή και ολόκληρων τμημάτων των εγκαταστάσεων, ο ανάδοχος υποχρεούται στην άμεση σχετική επισκευή, συμπλήρωση, αντικατάσταση, αναπλήρωση, διόρθωση, ρύθμιση κτλ. και μετά πάλι επανάληψη των δοκιμών μέχρις ότου τα αποτελέσματά τους να κριθούν ικανοποιητικά από την επίβλεψη.

Πάτρα, Απρίλιος 2025
Ο συντάξας

Πάτρα, Απρίλιος 2025
Ο Αναληρωτής Προϊστάμενος του
Τμήματος Εγκαταστάσεων και Εκτέλεσης Έργων

Δρ. Παναγιώτης Μάρκος
Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ

Γιώργος Μπούσιος

Ακριβές Αντίγραφο
Ο Αναπληρωτής Προϊστάμενος
του Τμήματος Εγκαταστάσεων και Εκτέλεσης Έργων

Χρήστος Σταθόπουλος