

**«ΜΕΛΕΤΗ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟΥ
ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΥ
ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ»**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ –
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1' - ΥΔΡΕΥΣΗ	10
1. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	10
1.1. ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΩΜΕΝΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΡΕ.....	10
1.2. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE) ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΕΧΡΙ 10 ΑΤΜ.....	11
1.3. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ (PP-R) ΤΥΠΟΥ SDR-6	12
1.4. ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	13
1.5. ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ & ΠΛΑΚΕΣ.....	14
2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	14
2.1. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΜΕΧΡΙ 2"	14
2.2. ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ.....	14
2.3. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΩΝΙΚΕΣ (GLOBE VALVES)	14
2.4. ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (BALL VALVES).....	14
2.5. ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (GATE VALVES)	14
2.6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	15
2.7. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΩΝ Η ΚΡΟΥΝΩΝ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ	15
2.8. ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	15
2.9. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΝΙΠΤΗΡΑ	15
2.10. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΝΕΡΟΧΥΤΗ.....	16
3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	16
4. ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ	17
5. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ ΝΕΡΟΥ	17
6. ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	18
7. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ	18
8. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	18
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2' - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	20
1. ΔΙΚΤΥΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ U-PVC	20
2. ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	22
3. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	23
4. ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΝΟΜΩΝ ΑΠΟ PVC-U Σ.41 ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ 476, DIN 19534 ΚΑΙ ISO DIS 4435	24
5. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	25
5.1. ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ	25
5.2. ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ (ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ)	25

5.3.	ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΥ (ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ)	25
5.4.	ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ - ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	26
6.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....	26
7.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ	27
7.1.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	27
7.2.	ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ	27
7.3.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	28
7.4.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ.....	28
7.5.	ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	29
7.6.	ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΣ	29
8.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΤΕΡΕΑ.....	29
9.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ.....	31
9.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	31
9.2.	ΥΛΙΚΑ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ	31
9.3.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ	33
9.4.	ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	34
9.5.	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	34
10.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	35
10.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	35
10.2.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	35
10.3.	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΕΡΑ	36
10.4.	ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3' - ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ..... 38

1.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	38
2.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ (ΓΕΝΙΚΑ).....	41
3.	ΟΠΤΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ	41
4.	ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΟΡΙΟΥ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ (STATIC+ROR).....	42
5.	ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΟΡΙΟΥ (STATIC)	42
6.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΔΕΣΜΗΣ.....	42
7.	ΜΟΝΑΔΑ ΜΙΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ.....	43
8.	ΜΟΝΑΔΑ ΜΙΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ / ΕΞΟΔΟΥ	43
9.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ	44
10.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ / ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΕΞΟΔΩΝ	44
11.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕΙΡΗΝΑΣ / ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΖΩΝΗΣ.....	45
12.	ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ ΚΟΜΒΙΑ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΦΩΤΙΑΣ.....	45

13. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΣΕΙΡΗΝΕΣ	46
14. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΜΕ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΟΠΤΙΚΗ ΕΝΔΕΙΞΗ	46
15. ΒΑΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ	46
16. ΒΑΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΣΕΙΡΗΝΑ	47
17. ΒΑΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ	47
18. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	47
19. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΜΕ AEROSOL.....	50
20. ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ/ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ.....	52
21. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ.....	53
22. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ	54
23. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ (12 KGR)	54
24. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	55
25. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	56
26. ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	56
27. ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	57
28. ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΜΕ 2 ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ.....	57
29. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ.....	58
30. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ.....	61
31. ΔΙΔΥΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ	61
32. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ (ΠΣ).....	62

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4' - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ 63

1. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ.....	63
2. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	70
3. ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΝΕΡΟΥ (FAN COIL UNITS).....	72
4. ΔΙΚΤΥΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	73
5. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	83
5.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	83
5.2. ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΝΝΕΣ	84
5.3. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΝΝΕΣ	84
5.4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ	84
5.5. ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	85
5.6. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	85
5.7. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ.....	85
5.8. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ.....	85
5.9. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	85
5.10. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	85

5.11.	ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΡΑΚΟΡ-ΦΛΑΝΤΖΕΣ).....	86
5.12.	ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	86
5.13.	ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	86
6.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ - ΑΝΤΛΙΕΣ	87
6.1.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ.....	87
6.2.	ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ	87
6.3.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ	88
7.	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	89
7.1.	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	89
7.2.	ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	92
7.3.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	92
7.4.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ.....	93
7.5.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΙ ΣΕ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ	93
7.6.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΡΟΗΣ	94
7.7.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	94
7.8.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΕΓΧΡΩΜΟΥΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ	95
7.9.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	95
7.10.	ΧΟΑΝΕΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ("ΦΟΥΣΚΕΣ") ΜΑΓΕΙΡΙΟΥ	96
8.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ	97
8.1.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	97
8.2.	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	99
9.	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ.....	100
9.1.	ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ.....	100
9.2.	ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	101
9.3.	ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΤΟΙΧΟΥ	102
9.4.	ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ (FAN SECTION)	102
10.	ΣΤΟΜΙΑ	102
10.1.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ - ΓΕΝΙΚΑ.....	102
10.2.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΟΦΗΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ, ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ Η ΚΥΚΛΙΚΑ	103
10.3.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΘΟΓ. ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΤΟΙΧΟ Η ΑΕΡΑΓΩΓΟ	103
10.4.	ΣΤΟΜΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ Η ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ	103
10.5.	ΔΙΣΚΟΕΙΔΕΙΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ	104
10.6.	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΓΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΕΡΑ	104
10.7.	ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΘΥΡΩΝ ΓΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΕΡΑ	104
10.8.	ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΗΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΥΠΑΙΘΡΟ	104
10.9.	ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΤΟΜΙΑ ΟΡΟΦΗΣ Η ΤΟΙΧΟΥ.....	104

10.10.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ – ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ ΑΕΡΑ.....	105
11.	ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRV-INVERTER ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ R 410A	105
11.1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	105
11.2.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	106
11.3.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	109
11.4.	ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ (REMOTE CONTROLLER)	109
11.5.	ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ	110
11.6.	ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	110
11.7.	ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	110
11.8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ	110
11.9.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ	111
11.10.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΠΟΨΥΞΗΣ.....	111
11.11.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΥΠΟΥ VAM	111
12.	ΔΙΑΦΟΡΑ	111
12.1.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ	111
12.2.	Ύψος Θορύβου.....	111
12.3.	ΒΑΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	112
12.4.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΩΝ	112
12.5.	ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ - ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ	114
12.6.	ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΟΜΟΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ	117
12.7.	ΒΑΦΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ 117	
12.8.	ΚΛΙΜΑΚΕΣ, ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ, ΚΛΠ.	118
12.9.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	118
12.10.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	119
13.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗΣ	119
14.	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ	121
15.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ & ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ	122

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5' - ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ 124

1.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ ΤΑ 6.300 Α.....	124
1.1.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	124
1.2.	ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ.....	124
1.3.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	125
1.4.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	125

1.5.	ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΖΥΓΩΝ	126
1.6.	ΚΙΤ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	127
1.7.	ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ	127
1.8.	ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	127
1.9.	ΓΕΙΩΣΗ ΠΕΔΙΟΥ	127
1.10.	ΒΑΦΗ.....	128
1.11.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	128
1.12.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ.....	128
1.13.	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	128
2.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ	129
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	129
2.2.	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	130
2.3.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	131
3.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	132
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	132
3.1.1.	ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	132
3.1.2.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	132
3.1.3.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	133
3.1.4.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	133
3.2.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	134
3.3.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	134
3.3.1.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	135
3.3.2.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	135
3.3.3.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΟΣ	136
3.3.4.	ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	136
3.3.5.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΡΗΣΤΗ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ.....	136
3.3.6.	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ.....	137
3.4.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	137
4.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	138
4.1.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ	138
4.2.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΡΑΓΑΣ (ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ) ΜΕΧΡΙ ΤΑ 63 Α.....	139
4.3.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΡΑΓΑΣ (ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ) ΜΕΧΡΙ ΤΑ 125 Α	141
4.4.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ.....	143
4.5.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΥ	145
4.6.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ΡΑΓΑΣ	147
4.7.	ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ T1+2.....	148

5.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ – ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	149
5.1.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ – ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	149
5.2.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	150
6.	ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ, ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	152
6.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	152
6.2.	ΕΝΤΟΙΧΙΣΜΕΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	154
6.3.	ΟΡΑΤΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	154
7.	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	155
8.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	155
8.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	155
8.2.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	156
8.3.	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	156
9.	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΝΧ.....	157
9.1.	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ ΡΑΓΑΣ.....	157
9.2.	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ (Ι/Ο) ΚΝΧ, ΡΑΓΑΣ.....	160
9.3.	ΜΟΝΑΔΑ ΛΟΓΙΚΗΣ ΚΝΧ, ΡΑΓΑΣ	161
9.4.	ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΗΣ ΚΝΧ ΜΕ ΔΙΚΤΥΑ IP (IP ROUTER) ΡΑΓΑΣ	163
10.	ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z).....	164

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6' - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ..... 169

1.	ΔΙΜΕΡΕΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.	169
2.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΕΙΣ ΣΩΛΗΝΕΣ (ΣΠΙΡΑΛ) ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ	169
3.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΕΣ	169
4.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	170
5.	ΚΑΛΩΔΙΟ UTP 4" ΖΕΥΓΩΝ CAT 6A ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΦΩΝΗΣ	171
6.	ΑΡΘΡΩΜΑΤΑ ΥΠΟΔΟΧΩΝ ΧΑΛΚΟΥ (JACKS) ΠΕΔΙΩΝ ΒΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	171
7.	ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΛΗΨΕΙΣ (ΠΡΙΖΕΣ) RJ-45 CAT 6A.....	172
8.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΕΓΓΥΗΣΗ	173
9.	ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	173
10.	ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ	175

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7' - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ..... 176

1.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ADDRESSABLE)	176
2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)	181

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (R-TV/SAT)..... 186

1. ΓΕΝΙΚΑ	186
2. ΠΡΙΖΕΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ.....	186
3. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΕΣ (SPLITTERS) Η ΔΙΑΝΕΜΗΤΕΣ (TAP OFF).....	186
4. ΙΣΤΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΚΕΡΑΙΩΝ	187
5. ΚΕΡΑΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	187
6. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΕΡΑΙΩΝ	188
7. ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΕΡΑΙΩΝ	188

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9' – ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ..... 190

1. ΓΕΝΙΚΑ	190
2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΡΕ	190
3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ	191
4. ΏΔΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	191
5. ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	192
6. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	193
7. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	194
8. ΔΟΚΙΜΕΣ	195
9. ΓΕΙΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	196

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10' - ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 197

1. ΓΕΝΙΚΑ	197
2. ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ	197
3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ	198
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ.....	201
5. ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ.....	201
6. ΈΛΕΓΧΟΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	202

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1' - ΥΔΡΕΥΣΗ

1. Δίκτυο σωληνώσεων

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων ύδρευσης θα είναι σύμφωνη με τις παρακάτω οδηγίες και προδιαγραφές :

- Την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 (ΦΕΚ 843Β/16-11-88) «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού»
- Την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 (Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου)
- Την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-03-00 (Δίκτυα από Σωλήνες Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας - HDPE)
- Την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 (Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες)
- Την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 (Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί)

1.1. Πλαστικός σωλήνας από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο PE

Το δίκτυο από τους τοπικούς συλλέκτες έως τους υδραυλικούς υποδοχείς θα κατασκευαστεί από σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου, παραγόμενοι με την μέθοδο των σιλανίων (PE-Xb) σύμφωνα με το DIN 16892/16893 και EN 15875.

Από το κάθε κολλεκτέρ, υδροδοτούνται όλοι οι τοπικοί υδραυλικοί υποδοχείς και οι σωληνώσεις θα είναι κατάλληλων διατομών σύμφωνα με την TOTEE 2411/86.

Τα διάφορα εξαρτήματα συνδέσεως και διακοπής (μούφες, διακόπτες, διαστολικά κ.λπ.) θα είναι κατάλληλα για τον τύπο και το είδος των σωλήνων. Οι συνδέσεις θα γίνονται πρεσσαριστές. Οι διάμετροι των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

PE-XB	
Εξωτ. Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)
16	2,0
18	2,0
22	3,0
28	3,0
32	3,0

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο παραγόμενοι με την μέθοδο των σιλανίων σύμφωνα με το DIN 16892/16893 και EN 15875, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού.

Οι σωλήνες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSF Μεγ. Βρετανίας κλπ). Τόσο οι σωληνώσεις όσο και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση την ευρωπαϊκή πιστοποίηση καταλληλότητας CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

1.2. Πλαστικοί σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) με πίεση λειτουργίας μέχρι 10 atm

Το κεντρικό δίκτυο θα είναι κατασκευασμένο από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) με πίεση λειτουργίας μέχρι 10 atm. Οι σωλήνες θα είναι μπλε χρώματος και θα κατασκευασθούν, όσον αφορά στις διαστάσεις, κατά DIN 8074. Οι σωλήνες θα φέρουν δύο (2) σειρές σήμανσης, χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένος και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής μορφή:

ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE/ Φ 75 X 4,5 PN 10 XXXX=YYYY

ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ MDPE/ Φ 75 X 4,5 PN 10 XXXX=YYYY

όπου: HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

Φ 75 x 4,5 = εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος

PN 10 = ονομαστική πίεση

XXXX = όνομα κατασκευαστή

Οι διάμετροι των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

HDPE 3ης γενιάς PE100, PN 10	
Εξωτ. Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)
32	2,0
40	2,4
50	3,0
63	3,8
75	4,5
90	5,4
110	6,6
125	7,4
140	8,3

Τα εξαρτήματα, που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE) χρώματος μαύρου, θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα PE.

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των εξαρτημάτων θα είναι τέτοιες, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, η καλή ποιότητα της συγκόλλησης, καθώς και η τήρηση αντοχής μετά την συγκόλληση.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

1.3. Πλαστικοί σωλήνες πολυπροπυλενίου (PP-R) τύπου SDR-6

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο (PP Random) PP-R τύπου SDR6 με το πρότυπο DIN 8077/8078.

Το PP-R είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από χημικά απόβλητα, κάνει απόσβεση θορύβων, έχει χαμηλό συντελεστή αγωγιμότητας, μικρές απώλειες τριβών, δεν είναι τοξικό, διαμορφώνεται εύκολα και είναι ελαστικό.

Η κατασκευή των σωλήνων για πίεση λειτουργίας PN20 γίνεται σύμφωνα με το DIN8077 και τα εξαρτήματα σύμφωνα με το DIN16962.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού των σωληνώσεων θα είναι τα παρακάτω :

- Ειδικός Βάρος : 0,895gr/cm³
- Θερμική αγωγιμότητα : 0,24W/mK
- Ειδική θερμότητα : 2,0KJ/KgK
- Συντ. γραμμικής διαστολής : 1,5 x 10⁻⁴K⁻¹
- Καταπόνηση σε εφελκυσμό : 40N/mm²
- Σκληρότητα σε εφελκυσμό : 21N/mm²
- Επιμήκυνση σε εφελκυσμό : 800%

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Οι διάμετροι των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

PP-R τύπου SDR6	
Εξωτ. Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώμα- τος (mm)
20	3,4
25	4,2
32	5,4
40	6,7
50	8,3
63	10,5
75	12,5
90	15,0
110	18,3

1.4. Στήριξη σωληνώσεων

Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα επιλέγονται ώστε :

1. Οι σωλήνες να μην οδεύουν σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία και να τηρείται η μεταξύ τους απόσταση.
2. Να αποφεύγονται ηλεκτρολυτικές διαβρώσεις με τους σωλήνες.
3. Να αντέχουν σε οξείδωση όταν τοποθετούνται σε υγρό περιβάλλον.
4. Να επαρκούν σε καταπονήσεις από μηχανικές και θερμικές αιτίες.

Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων σε ευθύγραμμες διαδρομές σωληνώσεων, δίδονται από τον παρακάτω πίνακα :

Ονομαστική Διάμε- τρος σωλήνα (mm)	Μέγιστη απόσταση στη- ριγμάτων (m)
... DN 32	2.0
DN 32 ...DN 65	3.0
DN 65 ...	4.0

Οι σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα στα οικοδομικά στοιχεία, που θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός των περιπτώσεων που απαιτείται αγκύρωση, προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

1.5. Διέλευση σωληνώσεων από τοίχους & πλάκες

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται από κατσαρόχαρτο (κυματιστό χαρτί), ώστε στον δημιουργούμενο κενό χώρο, να επιτελείται άνετα η συστολοδιαστολή του χαλκοσωλήνα.

Για τον ίδιο σκοπό, συνιστάται και η τοποθέτηση του χαλκοσωλήνα μέσα σε πλαστικό σωλήνα, και εν συνεχεία η εντοίχισή του. Όλες οι σωληνώσεις πριν από την ένταξή τους στην εγκατάσταση, θα ελεγχθούν ώστε να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφανείας.

2. Εξαρτήματα

2.1. Διακόπτες μέχρι 2"

Ορειχάλκινοι με έδρα "αντικαθισταμένου" τύπου και παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό και σύνδεση με κοχλίωση. Πίεση λειτουργίας και διακοπής για νερό 5-120°C, 10 bar.

2.2. Κρουνοί εκκένωσης

Ορειχάλκινοι, με πίεση λειτουργίας 10 bar, για νερό μέχρι 120 °C.

2.3. Βαλβίδες Κωνικές (Globe Valves)

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kgr/cm², με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και 2». Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες. Θα έχουν βιδωτά άκρα, βιδωτό καπάκι και ορειχάλκινο δίσκο. Πίεση λειτουργίας 10 atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το DIN 3030.

2.4. Σφαιρικές Βαλβίδες (Ball Valves)

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg/cm², για διαμέτρους μέχρι και 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Θα φέρουν χειρολαβή. Εσωτερικά θα υπάρχει μηχανισμός τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON και θα είναι βαρέως τύπου. Θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πιέσεως νερού στις δύο πλευρές τους τουλάχιστον 10 atm, και θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις, στηριζόμενες και στις δύο πλευρές τους. Η πίεση λειτουργίας των βαλβίδων θα είναι 10 atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C, ενώ η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το DIN 3030.

2.5. Συρταρωτές Βαλβίδες (Gate Valves)

Το σώμα και η κεφαλή των βαλβίδων θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε ε-

φελκυσμό άνω των 2000 Kg/cm², με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 3". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες. Θα έχουν μη ανυψούμενο στέλεχος και συμπαγή σφηνοειδή ορειχάλκινο δίσκο.

Οι βαλβίδες αυτές θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή για διαφορά πίεσης νερού στα δύο άκρα τους 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία 120°C. Κατασκευή σύμφωνα με το DIN 3030.

2.6. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ορειχάλκινες "βαρέως τύπου" με γλωττίδα από ερυθρό φωσφοριούχο ορείχαλκο και "λυομένου πώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι 2" και χυτοσιδηρές δια τις άνω των 2", με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφοριούχο ορείχαλκο.

Στην δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά φλάντζες και κοχλίες. Πίεση λειτουργίας 10 bar, για θερμοκρασία λειτουργίας 95°C.

Εναλλακτικά, το σώμα των βαλβίδων θα μπορεί να είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg/cm², με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 3". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Θα έχουν βιδωτό καπάκι και θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό τύπου στρεπτής γλωττίδας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο. Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση.

Πίεση λειτουργίας 10 atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.

2.7. Διακόπτες απομόνωσης αναμικτήρων ή κρουνών υδροληψίας

Θα είναι κατασκευασμένοι από χυτό κράμμα ορειχάλκου επιχρωμένοι. Πίεση λειτουργίας διακοπής 10 bar, για νερό μέχρι 120° C.

2.8. Εύκαμπτες συνδέσεις

Θα γίνουν με εύκαμπτους σπιδράλ χαλκοσωλήνες Φ 10/12", επιχρωμιωμένους, με ειδικούς συνδέσμους (ρακόρ) στα άκρα για σύνδεση με σιδηροσωλήνα Φ 1/2".

2.9. Αναμικτήρας νιπτήρα

Θα έχει ονομαστική διάμετρο 1/2", κατάλληλος για παροχή νερού σε νιπτήρες με στρεφόμενο ράμφος και ειδικό στόμιο για την συγκράτηση των στερεών ουσιών και ομαλή εκροή του ύδατος, κατάλληλος για τοποθέτηση επί νιπτήρος, θα φέρει χειρολαβές μεγάλου μεγέθους για την ρύθμιση και με ένδειξη της αντίστοιχης αυξήσεως παροχής. Θα είναι ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος.

2.10. Αναμικτήρας νεροχύτη

Θα έχει ονομαστική διάμετρο 1/2", θα είναι κατάλληλος για παροχή νερού σε νεροχύτες με στρεφόμενο ράμφος και ειδικό στόμιο και για την συγκράτηση των στερεών ουσιών και ομαλή εκροή του νερού, κατάλληλος για τοποθέτηση σε τοίχο, θα φέρει χειρολαβές μεγάλου μεγέθους για τη ρύθμιση και με ένδειξη όπως παραπάνω.

Οι αναμικτήρες του νεροχύτη θα είναι κατασκευασμένος από χυτό ορείχαλκο και επιχρωμιωμένος εξωτερικά και εσωτερικά.

3. Θερμομονωτικό υλικό σωληνώσεων

Η θερμική μόνωση των σωλήνων ζεστού νερού χρήσης θα φέρει σήμανση CE και θα αποτελείται από αφρώδες ελαστομερές υλικό, κλειστής κυψελοειδούς δομής, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, ενδεικτικού τύπου Armaflex ή ισοδύναμο, πυκνότητας 30-90kg/m³, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,040$ w/m²K σε 20°C, με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών $\mu \geq 7000$, κατάλληλο για θερμοκρασίες από -40°C μέχρι και +105°C.

Το κατάλληλο πάχος της θερμομόνωσης εξαρτάται από την διάμετρο του σωλήνα και την θέση εγκατάστασης σύμφωνα με την ισχύουσα TOTEE 20701-1 και παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Εσωτερική Εγκατάσταση		Εξωτερική Εγκατάσταση	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)
ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ	9	ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ	13

Κατά την εγκατάσταση, ο σωλήνας σχίζεται κατά μήκος και τοποθετείται γύρω από τον σωλήνα νερού, και αλείφεται και στις δύο επιφάνειες της τομής κόλλα. Ο μονωτικός σωλήνας αφήνεται να στεγνώσει η κόλλα στον αέρα για λίγο (γίνεται δοκιμή με το δάκτυλο όπου η κόλλα δεν πρέπει να δημιουργεί κλωστές όταν αγγίζεται με το δάκτυλο) και πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και κολλούνται.

Για τα καμπύλα τμήματα των σωληνώσεων, ο μονωτικός σωλήνας προετοιμάζεται σε ευθύγραμμο τμήμα και μετά αφού κολληθούν οι δύο άκρες του, σπρώχνεται επάνω από την καμπύλη.

Για τις διακλαδώσεις και τις μικρές βαλβίδες, προετοιμάζεται ένα κομμάτι μονωτικού υλικού και τοποθετείται επάνω από την διακλάδωση και εν συνεχεία κολλάτε όπως προαναφέρθηκε. Σε μικρές βαλβίδες και σε δύσκολα σημεία μπορεί να τοποθετηθεί και αυτοκόλλητη ταινία πλάτους 3 mm και συνολικού πάχους όπως το προαναφερθέν.

Για την χρήση των πλακών αντί των κοχυλιών, οι πλάκες κόβονται και τοποθετούνται γύρω από τον σωλήνα, και αλείφεται και στις δύο επιφάνειες της τομής κόλλα. Η μονωτική πλάκα αφήνεται να στεγνώσει η κόλλα στον αέρα για λίγο και πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και κολλούνται. Η εφαρμογή των κοχυλιών στους σωλήνες θα γίνεται με στεγανό και καλαίσθητο τρόπο.

4. Είδη κρουνοποιίας

Οι συνδέσεις των ειδών υγιεινής θα εκτελεσθούν σύμφωνα με την TOTEE 2411/86, τις υποδείξεις του Κατασκευαστή και της Επιβλέψεως.

Οι νιπτήρες θα φέρουν μπαταρίες ορειχάλκινες νικελοχρωμέ, επικαθήμενες, μίας οπής, βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου 73 CR 7320 της εταιρείας FIORE. Τα ουρητήρια θα φέρουν βαλβίδες πλύσεως, ορειχάλκινες νικελοχρωμέ με πλαστική κεφαλή χειρισμού. Οι βαλβίδες πλύσεως θα συνοδεύονται από ορειχάλκινα νικελοχρωμέ τμήματα για την σύνδεσή τους. Οι ντουζιέρες θα φέρουν μπαταρίες επίτοιχες, ορειχάλκινες νικελοχρωμέ, βαρέως τύπου, με "τηλέφωνο", ενδεικτικού τύπου 73 CR 7301 της FIORE. Ο νεροχύτης θα φέρει σφαιρικούς κρουνούς υδροληψίας, με πεταλούδα και ακροστόμιο, ενδεικτικού τύπου 334 της CIMBERIO.

Οι κρουνοί υδροληψίας θα είναι ορειχάλκινοι χρωμέ, σφαιρικού τύπου, με έδρα TEFLON, διάφραγμα για εξομάλυνση της ροής και κατάλληλο ακροστόμιο για σύνδεση πλαστικού σωλήνα, ενδεικτικού τύπου 334 της CIMBERIO.

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς, εκτός από τις ντουζιέρες και τον νεροχύτη, θα έχουν διακόπτες απομονώσεως της παροχής, σφαιρικού τύπου (BALL VALVES) με πεταλούδα, ευθείς ή γωνιακούς κατά περίπτωση.

5. Συλλέκτης διανομέας νερού

Ο συλλέκτης του δικτύου σωληνώσεων του νερού χρήσεως θα κατασκευασθεί από σιδηροσωλήνα μαύρο με ραφή ISO MEDIUM βαρύ (πράσινη ετικέτα) για διαμέτρους μέχρι και 2 1/2" και για μεγαλύτερες διαμέτρους από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή και μετά θα γαλβανισθεί "εν θερμώ" εσωτερικά και εξωτερικά.

Ο διανομέας θα έχει φλαντζωτούς πυθμένες, που θα στερεώνονται επάνω στον συλλέκτη με γαλβανισμένους κοχλίες και κατάλληλα παρεμβύσματα. Επίσης θα φέρει υποδοχές για τη σύνδεση των σωληνώσεων από τεμάχια σιδηροσωλήνων αντιστοίχων διαμέτρων με σπειρώματα, που θα συγκολλούνται στον διανομέα αφού ανοιχτούν οι κατάλληλες οπές, επάνω στον συλλέκτη. Ο συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση μέχρι 10 atm.

6. Διαιρούμενη Αντλία Θερμότητας παραγωγής Ζεστού Νερού χρήσης

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως του κτιρίου προβλέπεται η εγκατάσταση διαιρούμενης αντλίας θερμότητας. Η αντλία θερμότητας θα αποτελείται από εξωτερική μονάδα η οποία τοποθετείται σε εξωτερικό χώρο και συγκεκριμένα στο δώμα και μία εσωτερική μονάδα η οποία θα λειτουργεί ως boiler αποθήκευσης ζ.ν.χ. διπλής ενέργειας η οποία θα τοποθετείται εντός μηχανολογικού χώρου και θα είναι χωρητικότητας θερμοδοχείου 500 λίτρων.

Η διαιρούμενη αντλία θερμότητας θα πρέπει να έχει απόδοση τουλάχιστον η_{wh} : 130% σε συνθήκες σχεδιασμού 2°C.

Το μηχάνημα θα πρέπει να φέρει σήμανση CE (καταλληλότητας χρήσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση) και να προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

7. Φρεάτια Επίσκεψης

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα κατασκευασθούν από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, πάχους τουλάχιστον 12cm. Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C16/20.

Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία 2cm. Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Το κάλυμμα του φρεατίου θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης B1250.

8. Καθαρισμός και αποστείρωση δικτύου

Μετά την συμπλήρωση της κατασκευής εγκαταστάσεων, όλα τα τμήματα του δικτύου θα καθαριστούν πλήρως από κάθε ακαθαρσία και τυχόν υπολείμματα από δοκιμές. Μετά το πέρας απαραίτητων δοκιμών και πριν από τη χρήση τους, οι εγκαταστάσεις ύδρευσης θα αποστειρωθούν με διάλυμα χλωρασβέστου αναλογίας 4 μερών ελεύθερου χλωρίου ανα εκατομμύριο μερών νερού. Το διάλυμα αυτό θα παρασκευαστεί με διάλυση 11 γραμμαρίων χλωρασβέστου εγχώριας παραγωγής σε 1 M3 νερού.

Υπολογίζεται ότι 1 γραμμάριο χλωράσβεστου εγχώριας παραγωγής περιέχει 0.36 γραμμάρια ελεύθερου χλωρίου. Το διάλυμα θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3 ώρες. Κατά τη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος όλες οι δικλείδες, κρουνοί κλπ. θα ανοίγουν και θα κλείνουν κατά διαστήματα, ώστε το διάλυμα να κυκλοφορήσει σε όλη την εγκατάσταση.

Μετά απο 3 ώρες θα γίνει καλή έκπλυση των σωλήνων με νερό πόλης. Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού απο 4 σημεία της και απο σημείο του δικτύου της πόλης, εκτός απο την νέα εγκατάσταση και κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της.

Τα δείγματα αυτά, θα υποβληθούν σε χημική εξέταση, μέσα σε δύο ώρες απο τη λήψη τους, για να προσδιοριστεί το ποσοστό του ελεύθερου χλωρίου μέσα στο νερό. Το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου μέσα στην εγκατάσταση δεν πρέπει να ξεπερνάει το αντίστοιχο ποσό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν εκπληρωθεί, πρέπει να γίνει νέα έκπλυση της όλης εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, μέχρι να εκπληρωθούν οι παραπάνω απαιτήσεις.

Το δίκτυο παροχής νερού, πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματά του, θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς του. Το δίκτυο αποχέτευσης κατα τμήματα θα γεμίσει με νερό αφού κλείσουν όλα τα ανοίγματα εκτός εκείνου που βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο και θα παραμείνει γεμάτο επι μισή ώρα για τον έλεγχο στεγανότητας.

Η δοκιμή θα γίνει πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του δικτύου αποχέτευσης. Για όλες τις παραπάνω δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν απο τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2' - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

9. Δίκτυα κτιριακών αποχετεύσεων από πλαστικούς σωλήνες u-PVC

Όλο το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων εντός του κτιρίου θα κατασκευασθεί από σωλήνες PVC. Οι σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm σύμφωνα με το DIN 8061/8062/19531 και τις Ελληνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ 686 και ΕΛΟΤ 9.

Τα εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ημιταύ, ταυ καθαρισμού κλπ.) θα είναι επίσης από PVC κατάλληλα για σύνδεση με συγκόλληση με χρήση ειδικής κόλλας ύστερα από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας Επιβλέψεως.

Το ελάχιστο πάχος των τοιχωμάτων, η εσωτερική διάμετρος και το βάρος των σωλήνων τύπου A (HELIDUR-E) για όλους τους εντός του κτιρίου σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος Σωλήνα	Πάχος τοι- χώματος	Εσωτερική διάμε- τρος Σωλήνα	Βάρος
Ø 32 mm	1,8 mm	Ø 28,4 mm	0,29 Kg/m
Ø 40 mm	1,8 mm	Ø 36,4 mm	0,37 Kg/m
Ø 50 mm	1,8 mm	Ø 46,4 mm	0,46 Kg/m
Ø 63 mm	1,9 mm	Ø 59,4 mm	0,59 Kg/m
Ø 75 mm	2,2 mm	Ø 71,4 mm	0,71 Kg/m
Ø 100 mm	3,0 mm	Ø 95,8 mm	1,16 Kg/m
Ø 125 mm	3,7 mm	Ø 120,0 mm	1,63 Kg/m

Το ελάχιστο πάχος των τοιχωμάτων και το βάρος των σωλήνων για όλους τους εντός του κτιρίου σωλήνες τύπου B (NOVADUR-S) κατά ΕΛΟΤ-1256, θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική Διάμε- τρος Σωλήνα	Ελάχιστο Πάχος Τοιχώ- ματος	Εσωτερική Διάμε- τρος
Ø 32 mm	3,2 mm	25,6 mm
Ø 40 mm	3,2 mm	33,6 mm
Ø 50 mm	3,2 mm	43,6 mm
Ø 63 mm	3,2 mm	56,6 mm

Ø 75 mm	3,2 mm	68,6 mm
Ø 100 mm	3,2 mm	93,6 mm
Ø 125 mm	3,2 mm	118,6 mm

Οι σωλήνες προσφέρονται σε χρώμα ανοικτό γκρι, σε μήκη των 3 μέτρων με θερμοηχομονωτική συμπεριφορά, ενώ συνδυάζονται με εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ημιταύ, ταυ καθαρισμού κλπ.) που θα είναι επίσης από PVC κατάλληλα για σύνδεση με συγκόλληση με χρήση ειδικής κόλλας ύστερα από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας Επιβλέψεως, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ-686/-740.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια, ενδεικτικού τύπου HELIDUR θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Μέτρο ελαστικότητας	30000 Kp/cm ²	DIN 53457
Αντοχή σε εφελκυσμό	500 ...600 Kp/cm ²	DIN 53455
Επιμήκυνση σε θραύση	10 ... 80 %	ISO/R 527
Αντοχή σε κρούση	χωρίς θραύση	DIN 53453
Αντοχή σε κάμψη	850 Kp/cm ²	DIN 53452
Αντοχή σε θλίψη	> 800 Kp/cm ²	DIN 5345

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Πυκνότητα	1.35 .. 1.46 gr/cm ³	ISO 4439
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	0.08 mm/m ο C	
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	0.14 Kcal/mh ο C	DIN 52612
Απορροφητικότητα σε νερό	4 mgr/cm ² max	DIN 8061
Ειδική θερμότητα	0.24 Kcal/Kg ο C	
Σημείο VICAT	≥ 78 ο C	DIN 53460
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Επιφανειακή αντίσταση	10 13 Ω	DIN 5348
Ειδική αντίσταση	1015...1016 Ωcm ²	DIN 53482
Διηλεκτρική σταθερά σε 10 4 Hz	3.2	ASTM D150-657
Διηλεκτρική σταθερά σε 800 Hz	3.5 ... 4.0	DIN 53483

Η τοποθέτηση και στήριξη των σωλήνων γίνεται ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης, σύμφωνα με τα παρακάτω :

10. Υπόγεια δίκτυα

Το βάθος τοποθέτησεως του σωλήνα επηρεάζεται από τα στατικά και δυναμικά φορτία, την σύσταση του εδάφους και την συμπίεση αυτού και δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 40 cm.

Το πλάτος της τάφρου πρέπει να είναι 30 cm μεγαλύτερο από την εξωτερική διάμετρο της μούφας. Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι επίπεδος χωρίς πέτρες και άλλα αιχμηρά αντικείμενα. Στην συνέχεια δημιουργείται στρώμα πάχους 10 cm από άμμο ή καλά κοσκινισμένο χώμα, και κατόπιν τοποθετούνται οι σωλήνες. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια πρέπει να εδράζονται καλά στο στρώμα της άμμου.

Οι σωλήνες κατά την εγκατάσταση δεν πρέπει να κάμπτονται συγχρόνως κατά την οριζόντια και την κατακόρυφη έννοια για την δημιουργία καμπύλης, παρά μόνον οριζόντια ή κατακόρυφα. Για μεγάλες διαμέτρους ή για αλλαγές διευθύνσεως μεγαλύτερης γωνίας από την επιτρεπόμενη, επιβάλλεται η χρησιμοποίηση ειδικού εξαρτήματος (καμπύλη).

Πριν την σύνδεση, καθαρίζεται καλά από μέσα η μούφα του σωλήνα και η εξωτερική επιφάνεια του ευθέως άκρου. Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στην θέση που υπάρχει στην μούφα. Για την σύνδεση, σπρώχνουμε τον σωλήνα περιστροφικά με τα χέρια. Για διάμετρο σωληνώσεων μεγαλύτερη από 110 mm, χρησιμοποιείται ξύλινος ή μεταλλικός μοχλός.

Για τους σωλήνες που συνδέονται με κόλλα, μετά τον καθαρισμό από χώματα κ.λ.π., γίνεται καθάρισμα της μούφας και του φρεζαρισμένου άκρου με ακετόνη. Κατόπιν γίνεται προσεκτικά η επάλειψη με ειδική κόλλα και αφού αφεθεί 15 sec για να στερεοποιηθεί η κόλλα, γίνεται η σύνδεση με την εισαγωγή του φρεζαρισμένου άκρου στην μούφα.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 90 mm, η επάλειψη πρέπει να γίνεται από δύο άτομα συγχρόνως. Μετά την σύνδεση απαιτείται να παρέλθουν 24 ώρες προτού το δίκτυο τεθεί σε λειτουργία.

Τα διάφορα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα, όπως γωνιές, πώματα, καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, πρέπει να στηριχθούν και να αγκυρωθούν με μπετόν. Όταν η εγκατάσταση των σωλήνων και των εξαρτημάτων δεν γίνεται αμέσως, πρέπει να αποθηκεύονται σε έδαφος επίπεδο και σκιερό. Ο τρόπος και οι διατομές των αγκυρώσεων που θα χρησιμοποιηθούν, θα ληφθούν από τα εγχειρίδια του κατασκευαστού.

Μετά την σύνδεση του σωλήνα, γεμίζεται η τάφος με άμμο ή χώμα κοσκινισμένο που δεν περιέχει πέτρες μεγαλύτερες από 20 mm, με κάλυψη μέχρι 30 cm επάνω από τον σωλήνα,

και συμπίεζεται πολύ καλά κυρίως στα πλευρά του αγωγού. Το υπόλοιπο ύψος της τάφρου γεμίζεται με κοινό χώμα.

Στην περίπτωση εγκαταστάσεως δικτύου σε μη σταθερά εδάφη (μαλακό έδαφος, υψηλός υ-δάτινος ορίζοντας κ.λ.π.) θα πρέπει πρώτα να δημιουργηθεί η κατάλληλη θεμελίωση.

11. Επιφανειακά δίκτυα

Για χρήση σε επιφανειακά δίκτυα, πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν τα εξής :

1. Οι σωλήνες δεν πρέπει να είναι εκτεθειμένοι στην ηλιακή ακτινοβολία, και να βρίσκονται σε αρκετά μεγάλη απόσταση από αντικείμενα που εκπέμπουν θερμότητα, διότι είναι δυνατόν να προκληθεί αλλοίωση των σωλήνων.
2. Πρέπει να ληφθεί πρόνοια προφύλαξης των σωλήνων από τις χαμηλές θερμοκρασίες ή να ληφθεί μέριμνα για το άδειασμα των αγωγών, ώστε να μην προκληθούν ζημιές από το πάγωμα του νερού.
3. Οι σωλήνες πρέπει να στηρίζονται με τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται μόνον η κατά μήκος κίνηση λόγω συστολής ή διαστολής του σωλήνα από τις διαφορές θερμοκρασίας, χωρίς να αποσυνδέονται. Οι αποστάσεις στηρίξεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.
4. Οι αλλαγές διευθύνσεως και οι διακλαδώσεις (γωνίες - ταφ) πρέπει να βρίσκονται μεταξύ των σημείων στήριξης του αγωγού.

ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΣΩΛΗΝΩΝ					
Γενικές συστάσεις για οριζόντιες και κατακόρυφες γραμμές αγωγών σε διάφορες θερμοκρασίες νερού					
Εξωτερική Διάμετρος	Αποστάσεις στηρίξεως αγωγών				
	Οριζόντιοι				Κάθετοι
de	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	
mm	cm	cm	cm	cm	cm
16	75	60	40	-	80
20	85	70	50	-	90
25	90	75	55	45	100
32	100	85	65	50	120
40	110	100	80	60	140

50	125	115	95	70	160
63	140	130	110	85	180
75	150	140	120	95	200
90	165	155	135	105	220
110	185	175	155	120	240
140	215	205	185	160	250
160	225	215	200	170	250
225	250	240	225	200	250

Η στήριξη των αγωγών γίνεται με μεταλλικούς δακτυλίους από χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm, σχήματος διπλού "Ω", διαμορφωμένους κατάλληλα με γαλβανισμένους κοχλίες συσφίξεως και στηρίξεως. Οι δακτύλιοι αυτοί, δεν πρέπει να σφίγγουν τον σωλήνα, και τα άκρα τους πρέπει να είναι στρογγυλεμένα για να μην τον πληγώνουν.

Για μεγαλύτερη προφύλαξη, συνιστάται η χρησιμοποίηση δακτυλίων από πλαστική ύλη, που παρεμβάλλεται μεταξύ του αγωγού και των μεταλλικών δακτυλίων των σφιγκτήρων. Τα στηρίγματα πριν από την εγκατάστασή τους θα έχουν υποστεί καλό καθάρισμα και ψυχρό γαλβάνισμα.

12. Σωλήνες υπονόμων από PVC-u σ.41 κατά ΕΛΟΤ 476, DIN 19534 και ISO DIS 4435

Όλο το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων στον περιβάλλοντα χώρο θα κατασκευασθεί από σωλήνες PVC-u 100 (σειρά 41). Οι σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm σύμφωνα κατά DIN19534 και ISO DIS 4435. Θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εγκαταστάσεις υπόγειων δικτύων αποχέτευσης. Η σύνδεσή τους θα επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε τεμαχίου σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό στη θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα οικιακών και βιομηχανικών αποχετεύσεων. Θα έχουν χρώμα κεραμιδι (RAL 8023).

Τα εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ημιταύ, ταυ καθαρισμού κλπ.) θα είναι επίσης από PVC. Το ελάχιστο πάχος των τοιχωμάτων και το βάρος των σωλήνων θα είναι σύμφωνο με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διατομή (DN)	Εξωτερική Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Ελάχιστο Πάχος Τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
DN110	110	3,0	104,0
DN125	125	3,1	118,8

DN160	160	3,9	152,2
DN200	200	4,9	190,2
DN250	250	6,1	237,8
DN315	315	7,7	299,6
DN355	355	8,7	337,6
DN400	400	9,8	380,4

13. Εξαρτήματα αποχέτευσης ακαθάρτων

13.1. Οσμοπαγίδες – εξαρτήματα υδραυλικών υποδοχέων

Θα είναι για τους νιπτήρες και νεροχύτες τύπου U από πλαστικό υλικό αντοχής μέχρι και 100°C. Το ελάχιστο ύψος απομόνωσης (βύθισμα νερού) , για σωληνώσεις σύνδεσης μέχρι DN 50, είναι 70 mm . Η εσωτερική διάμετρος σωληνοειδούς οσμοπαγίδας τύπου U δεν μπορεί να είναι μικρότερη από:

- 32 mm για νιπτήρες
- 40 mm για ντουζιέρες και νεροχύτες
- 70 mm για ομαδικά ουρητήρια και sink.

Σε κάθε περίπτωση η εσωτερική διάμετρος της εξόδου της οσμοπαγίδας τέτοιου τύπου θα είναι ίση με την διάμετρο της αντίστοιχης σωλήνας σύνδεσης.

13.2. Οσμοπαγίδες δαπέδου (σιφώνια δαπέδου)

Θα είναι πλαστικές, αντοχής μέχρι 100 °C είτε χυτοσιδηρές με εσωτερική επικάλυψη σμάλτου υάλου ή εποξειδικής ρητίνης. Κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 19541, 1209, 1210, 1260

Η σχάρα στο άνω μέρος τους θα είναι αφαιρετή, θα ενσωματώνεται στο φρεάτιο της οσμοπαγίδας δαπέδου με κοχλίωση και θα είναι από μη οξειδούμενο υλικό.

13.3. Στόμια καθαρισμού – ελέγχου (σωληνοστόμια)

Κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό με τις σωληνώσεις. Τα πώματά τους θα είναι πλαστικά, πάχους τουλάχιστον τριών χιλιοστών και θα φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωσή τους. Η διάμετρος του σωληνοστομίου θα είναι πάντα η ίδια με αυτή του σωλήνα

13.4. Αναρτήσεις - στηρίγματα

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

- Για κατακόρυφες στήλες ανά 4m.
- Για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m.
- Σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από :

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

14. Φρεάτια αποχετεύσεως από σκυρόδεμα

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται υψηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου, εδραζόμενα στον από ισχνό σκυρόδεμα πυθμένα, θα κατασκευάζονται από μπετόν πάχους 12 cm, με την απαιτούμενη προσοχή, ώστε να μην μείνουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων.

Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου, θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας ενός μέρους τσιμέντο προς δύο μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφανείας τους με μυστρί, χωρίς να καλύπτουν τα πλαστικά τεμάχια που διαμορφώνουν τους αύλακες στον πυθμένας του ορύγματος στην θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 Kgr τσιμέντου ανά m², σε πάχος 12 cm, επάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι με ενσωμάτωση σ' αυτό μισού τεμαχίου σωλήνα ευθύ, καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ (κοβόμενο κατά την έννοια του άξονά του), προσαρμοζόμενου στεγανά με κανονική συναρμογή στους συμβάλλοντες αποχετευτικούς αγωγούς, στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας απαραίτητα θα είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια της ροής του γενικού αγωγού.

Τα φρεάτια μέσα στο κτίριο θα είναι κλειστού τύπου, δηλαδή δεν θα διακόπτεται η συνέχεια της σωλήνωσης μέσα σε αυτά. Στο σημείο διέλευσης του σωλήνα από το φρεάτιο θα τοποθετείται το σωληνοστόμιο ελέγχου.

Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων, θα επαλειφθεί λίπος. Τα φρεάτια που βρίσκονται σε θέσεις απ' όπου διέρχονται οχήματα, θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής επαρκούς για τα σχετικά φορτία.

Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων που συντρέχουν, και που δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την αναφερόμενη στους πίνακες 6 & 22 της TOTEE 2412/86, βάσει της διαμέτρου των σωλήνων και την θέση τους σε σχέση με το κτίριο (εντός ή εκτός κτιρίου).

Για φρεάτια μεγαλύτερα 50x60 cm η οροφή τους θα καλύπτεται με οπλισμένο σκυρόδεμα όπου θα διαμορφώνεται άνοιγμα 50x60 cm για να τοποθετείται το αντίστοιχο χυτοσιδηρό κάλυμμα.

15. Δίκτυα Σωληνώσεων από Γαλβανισμένη Σιδηροσωλήνα

Οι σωληνώσεις νερού πυρόσβεσης, εκτός εδάφους, θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 γαλβανισμένο εν θερμώ με ραφή κατά DIN 2440. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN 2444. Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980. Οι φλάντζες θα είναι βόλτας με πατούρα 10 atm, από χάλυβα St 37-2 και σύμφωνα με την EN 10240, ποιότητας A1.

Η αντιδιαβρωτική προστασία των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα:

A/A	Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [mm]
1	< 10	2,35
2	15 –20	2,65
3	25 –40	3,25
4	50 –65	3,65
5	80	4,05
6	100	4,50
7	125 –150	4,85

15.1. Συνδέσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως κορδονάτα και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

15.2. Αλλαγές διευθύνσεως

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και Φ 1").

Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι δια-

κλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταύ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

15.3. Στήριξη των σωληνώσεων

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

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνιές με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων.

Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες.

Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης ισοδύναμης διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

15.4. Στήριξη στηριγμάτων

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα στηριγμάτων για ορι- ζόντιες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κα- τακόρυφες σωληνώ- σεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωλη- νώσεις	Διάμετρος ράβδου Στηρίξεως [ΕΛΑΧΙΣΤΗ]
Μέχρι Φ 1"	2,5 m	2,5 m	10 mm
Φ 1 1/4"	2,5 m	3,0 m	12 mm
Φ 1 1/2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2 1/2"	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3"	3,5 m και άνω	4,5 m	16 mm
Φ 4"	3,5 m	4,5 m	16 mm

15.5. Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.

15.6. Διέλευση σωληνών από τοίχους και πλάκες

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm 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. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη.

Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατήρησης με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,25 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm, για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγισθεί με κατάλληλο υλικό π.χ. σιλικόνη.

16. Δεξαμενή ανυψώσεως λυμάτων χωρίς στερεά

Η δεξαμενή προβλέπεται να είναι υπόγεια, απόλυτα στεγανή, κατασκευασμένη εξ' ολοκλήρου από οπλισμένο σκυρόδεμα. Εσωτερικά για απόλυτη στεγάνωση θα είναι επιχρισμένη με πατητή τσιμεντοκονία.

Στο άνω μέρος θα φέρει διπλό κάλυμμα απόλυτα στεγανό από μαύρη λαμαρίνα (ειδικά το επάνω φύλλο θα είναι μπακλαβωτό) πάχους τουλάχιστον 5 mm, βαμμένη εσωτερικά με πιστούχο εποξειδική ρητίνη κατά ASTM C - 541 (ενδεικτικός τύπος ΕΠΟΞΥΤΑΡ της ΕΣΧΑ).

Η βαφή θα γίνει σε δύο στρώσεις των 300 gr/m². Μεταξύ των δύο στρώσεων δεν επιτρέπεται να μεσολαβήσει διάστημα μεγαλύτερο των 24 ωρών. Εξωτερικά θα βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακό και δύο στρώσεις βερνικόχρωμα.

Η θέση και οι διαστάσεις της υπόγειας δεξαμενής φαίνονται στα σχέδια και αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή και τους υπολογισμούς.

Μέσα στην υπόγεια δεξαμενή, θα εγκατασταθεί ένα αντλητικό συγκρότημα που θα περιλαμβάνει ένα ζεύγος δύο υποβρυχίων (καταδυομένων) ηλεκτροκίνητων αντλιών.

Η παροχή και το μανομετρικό της αντλίας, φαίνονται στα σχέδια και αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή και τους υπολογισμούς.

Η αντλία θα είναι απολύτως ασφαλούς λειτουργίας, κατάλληλες για την άντληση βρώμικων νερών με μικρή περιεκτικότητα λάσπης, σκόνης κ.λ.π. καθώς και για λειτουργία σε υγρά με παρουσία ελαίων.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, το κέλυφός της από χυτοσίδηρο, ο δακτύλιος δρομέα-κελύφους από ορείχαλκο, και οι κοχλίες και τα περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο ηλεκτροκινητήρας της αντλίας θα είναι στον ίδιο άξονα με την αντλία, μέσα στο ίδιο στεγανό κέλυφος. Η ισχύς του κινητήρα θα είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Ο στάτορας θα είναι κλάσεως μόνωσης F.

Θα υπάρχει διπλός μηχανικός στυπιοθλίπτης

Η λειτουργία και των δύο αντλιών, θα εξασφαλίζεται για περίπτωση ανεπάρκειας της μίας προς άντληση των λυμάτων.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα προστατεύεται από τις δυσμενείς (σκληρές) συνθήκες λειτουργίας με ειδική σύνδεση σκληρού στεγανοποιητικού μετάλλου, και θα εξασφαλίζεται έτσι η μεγάλη και ασφαλής διάρκειά του. Η περιέλιξη του ηλεκτροκινητήρα θα είναι πλήρως στεγανοποιημένη μέσω κατάλληλου υλικού ώστε να εξασφαλίζεται το αντλητικό συγκρότημα από οποιονδήποτε κίνδυνο καταστροφής του ηλεκτροκινητήρα.

Οι αντλίες θα τοποθετηθούν επάνω στον πυθμένα του φρεατίου.

Οι σωλήνες καταθλίψεως των αντλιών θα είναι από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα και θα φέρουν βαλβίδες αντεπιστροφής.

Σύστημα δύο φλοτεροδιακοπών θα εξασφαλίζει την αυτόματη εκκίνηση και στάση του αντλητικού συγκροτήματος.

Επίσης θα προβλέπεται ειδική ηχητική διάταξη η οποία θα δίνει σήμα κινδύνου όταν διακοπεί η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ή υπάρξει άλλη ανωμαλία (π.χ. υπέρβαση ανωτάτης στάθμης).

Σε κάθε αντλία, θα υπάρχει μεταξύ αντλίας και ηλεκτροκινητήρα ένας θάλαμος ανιχνεύσεως νερού, ώστε σε περίπτωση σφάλματος στην στεγάνωση να δίδεται σήμα στον πίνακα αυτοματισμών, και να ενεργοποιείται η παραπάνω περιγραφείσα διάταξη.

Η δεξαμενή θα αερίζεται μέσω της εσχάρας που τοποθετείται στο κάτω μέρος της ράμπας που οδηγεί στο υπόγειο.

Οι αντλίες θα παραδοθούν με πίνακα αυτοματισμών και λειτουργίας στεγανό IP 54, που θα περιλαμβάνει δύο διακόπτες αέρος, θερμικό στοιχείο προστασίας από υπερεντάσεις, ασφάλειες, μετασχηματιστή τάσεως, διαλογέα αυτοματισμού, κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες.

Επάνω από τον πίνακα αυτόν θα τοποθετηθεί η ηχητική (σειρήνα) που θα ενεργοποιείται από αυτόν στην περίπτωση κινδύνου.

17. Υδραυλικοί υποδοχείς

17.1. Γενικά

Οι υδραυλικοί υποδοχείς χρησιμεύουν για την συλλογή των λυμάτων και την διάθεσή τους στο εσωτερικό δίκτυο αποχετεύσεως. Για τους υδραυλικούς υποδοχείς ισχύουν :

- ❑ TOTE 2412/86
- ❑ Είδη υγιεινής εκ πορσελάνης-ορισμοί, χαρακτηριστικά ποιότητας και δοκιμασία Ελληνικό Πρότυπο NHS 3.

17.2. Υλικά & εξοπλισμοί

Λεκάνη WC ευρωπαϊκού τύπου

Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα τύπου IDEAL STANDARD. Η στερέωση των λεκανών θα γίνει με χαλύβδινο επικασσιτερωμένο σκελετό από προκατασκευασμένα (βιομηχανοποιημένα) πλαίσια μορφής L κατάλληλα για την στερέωση τους, όπως συνιστάται από τον κατασκευαστή. Τα στηρίγματα θα ενσωματωθούν στον τοίχο και στο δάπεδο με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στερέωσης.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από :

- ❑ Πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.
- ❑ Χαρτοθήκη από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ημιχωνευτή.
- ❑ Καζανάκι χαμηλής πίεσεως.

Η θέση του στομίου εκροής των ακαθάρτων (πίσω εκροή ή κάτω εκροή) καθορίζεται στη μελέτη ανάλογα με την θέση του σημείου συνδέσεως με τους σωλήνες αποχετεύσεως, και θα έχει εσωτερική διάμετρο DN 100.

Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι πορσελάνης κατάλληλοι για τοποθέτης σε ενιαίο πάγκο, σύμφωνα με τα σχέδια της αρχιτεκτονικής μελέτης διαστάσεων περίπου 40x50cm

Λεκάνη WC ευρωπαϊκού τύπου AMEA

Στα WC των AMEA το ύψος της λεκάνης πρέπει να είναι 45cm για να διευκολύνεται η μετακίνηση του χρήστη από το αμαξίδιο στη λεκάνη. Πρέπει να έχει πλάτη ύψους τουλάχιστον 0.30μ. από την επιφάνεια του καλύμματος. Δίπλα στη λεκάνη αγκυρώνεται μη ολισθηρή σπαστή χειρολαβή μήκους περίπου 0.75μ. και με το επάνω μέρος της σε ύψος 0.70μ. από το

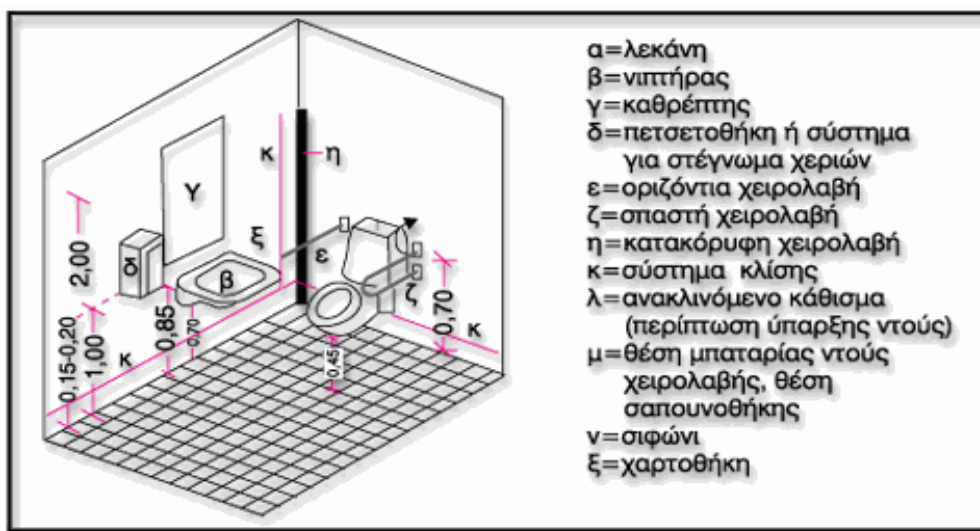
δάπεδο. Η διάμετρος μιας τέτοιας χειρολαβής είναι 30χιλ. - 40 χιλ. (1½ ' ' περίπου).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον τρόπο στερέωσης των ειδών υγιεινής και των χειρολαβών (π.χ. πρόβλεψη πρόσθετου μεταλλικού σκελετού, ενίσχυση ή κατασκευή τοίχου από μπετόν για την στήριξη του), έτσι ώστε να μπορούν να αντέχουν σε φόρτιση 100Kg. Η θήκη χαρτιού καθαρισμού πρέπει να είναι σε θέση προσιτή στον χρήστη και να διαθέτει μηχανισμό παροχής χαρτιού φύλλο-φύλλο, ιδιαίτερα χρήσιμο σε μονόχειρες.

Νιπτήρες ευρωπαϊκού τύπου AMEA

Για το WC των AMEA το ύψος του νιπτήρα είναι 0.85μ. από το δάπεδο για το επάνω μέρος του και 0.70μ. για το κάτω και συνοδεύεται από ράφι στο ίδιο με αυτόν ύψος. Τα 0.70μ.ελεύθερος χώρος κάτω από τον νιπτήρα πρέπει να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση, η δε αποχέτευση του νιπτήρα δεν πρέπει να ενοχλεί τα γόνατα του χρήστη αναπηρικού αμαξιδίου. Είναι δυνατόν να επιλεγεί νιπτήρας μεταβλητού ύψους, τον οποίο ο χρήστης ρυθμίζει ανάλογα με τις ανάγκες του.

Ο νιπτήρας τοποθετείται δίπλα στη λεκάνη, το δε εμπρόσθιο άκρο του νιπτήρα τοποθετείται στην ίδια ευθεία με την εσωτερική παρειά της λεκάνης. Η απόσταση μεταξύ του άκρου της λεκάνης και του νιπτήρα πρέπει να είναι περίπου 0.10μ. και ποτέ να μην υπερβαίνει τα 0.25μ., έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση του νιπτήρα από καθημένο στη λεκάνη άτομο. Για την αγκύρωση του νιπτήρα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε να αντέχει σε κατακόρυφη φόρτιση 100Kg.



Ενδεικτική διάταξη WC AMEA

Δοχεία πλύσης λεκανών W.C.

Τα δοχεία πλύσης λεκανών WC χαμηλής πίεσης θα είναι πλαστικά κατάλληλα για εντοιχισμένη τοποθέτηση με δυνατότητα δύο επιλογών όγκου νερού έκπλυσης 3 lt και 7,5 lt. και ορειχάλκινο μηχανισμό εκκένωσης ενδεικτικού τύπου GEBERIT Delta Duofix.

Λεκάνη καταιωνιστήρα

Η ντουσιέρα προβλέπεται ακρυλική διαστάσεων περίπου 70x70 cm με αντιολισθητική διαμόρφωση του πυθμένα και θα συνοδεύεται από :

- ❑ Βαλβίδα εκκενώσεως επιχρωμιωμένη.
- ❑ Διακόπτη τριπλής κατευθύνσεως κεφαλής ντους.
- ❑ Μπαταρία για την ανάμειξη θερμού-κρύου νερού, ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο, πολυτελούς εμφάνισης με κρουνό ποδόλουτρου και άκαμπτο σωλήνα με καταιωνιστήρα επιχρωμιωμένο για σταθερή από πάνω καταιώνιση και με διακόπτες, ροζέττες καλύψεως των σημείων προσαρμογής επάνω στον τοίχο και ρυθμιζόμενων ρακόρ τύπου S.
- ❑ Μια σαπουνοσπογγοθήκη με λαβή από λευκή πορσελάνη ημιχωνευτή.
- ❑ Δύο διπλά άγκιστρα από λευκή πορσελάνη.

17.3. Εξαρτήματα υδραυλικών υποδοχέων

Κάθισμα λεκάνης W.C.

Τα καθίσματα των λεκανών WC θα είναι πλαστικά βαρέως τύπου.

Χαρτοθήκες

Οι χαρτοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15x15 cm.

Καθρέπτες

Θα είναι κατασκευασμένοι από τζάμι πάχους 4 mm “μπιζουτέ” και θα έχουν άριστη επαργύρωση χωρίς φυσαλλίδες ή στηρίγματα, ενδεικτικών διαστάσεων 50x50 cm. Θα στηρίζονται στον τοίχο με βύσματα και επιχρωμιωμένους κοχλίες των 6 mm, οι οποίοι θα έχουν διακοσμητικές κεφαλές.

Σιφώνια νιπτήρων

Τα σιφώνια των νιπτήρων με διάμετρο 1 1/4” θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα με αφαιρετό το κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα συνοδεύονται από κυκλική επιχρωμιωμένη ροζέττα που θα καλύπτει το σημείο της συνδέσεως τους με τον σωλήνα αποχετεύσεως.

Σαπουνοσπογγοθήκες

Οι σαπουνοσπογγοθήκες των ντους θα έχουν λαβή και θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 30x15 cm.

Διπλά άγκιστρα

Τα διπλά άγκιστρα θα είναι μεταλλικά τύπου INOX και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Σαπουνοθήκες

Οι σαπυνοθήκες θα είναι κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων

15x15 cm και θα λειτουργούν με την χρήση φωτοκυττάρου. Η λειτουργία θα πρέπει να πραγματοποιείται με την χρήση παροχή ρεύματος και όχι μπαταρίας.

Σιφώνια νεροχυτών

Τα σιφώνια νεροχυτών τύπου “βαρελάκι” διαμέτρου 1 1/2” θα είναι μολύβδινα και θα φέρουν πώμα καθαρισμού στο κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα λειτουργούν και σαν λιποσυλλέκτες και θα έχουν διάμετρο 15 cm

Σημείωση: Τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο τοποθετούνται όπου η αρχιτεκτονική μελέτη δεν προβλέπει ειδικές κατασκευές.

17.4. Επιπρόσθετα Υλικά & Εξαρτήματα

Μίκα αερισμού

Η κεφαλή αυτή, θα είναι κατασκευασμένη από 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.

Μηχανοσίφωνας

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

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού. Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει ο σωλήνας προς την μίκα αερισμού. Ο μηχανοσίφωνας θα είναι πλαστικός.

Κεφαλή αερισμού

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

17.5. Εκτέλεση εργασιών

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια της μελέτης. Η ακριβής θέση τους καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της αρχιτεκτονικής μελέτης. Τα εξαρτήματα στερεώσεως και στηρίξεως των διαφόρων υποδοχέων πρέπει να είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στηρίξεως από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνουν δεκτοί.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με το δίκτυο υδρεύσεως θα γίνει με την βοήθεια ειδικού τεμαχίου από χαλκοσωλήνα εξωτερικής διαμέτρου 12 mm που θα έχει στα δύο άκρα του ορειχάλκινα ρακόρ με κατάλληλο δακτύλιο στεγανότητας.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω ειδικά τεμάχια για την σύνδεση των βαλβίδων εκπλύσεως και όλων των άλλων εμφανών συνδέσεων θα είναι επιχρωμιωμένα. Πριν από κάθε τέτοια σύνδεση και στο ζεστό και στο κρύο νερό θα τοποθετηθεί κατάλληλος διακόπτης απομονώσεως επιχρωμιωμένος, εκτός της περίπτωσης που το δίκτυο κατασκευάζεται από σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με τα δίκτυα αποχετεύσεως θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια. Όπου η σύνδεση αυτή είναι επίτοιχη και εμφανής το σημείο συνδέσεως θα καλύπτεται από κατάλληλη επιχρωμιωμένη ροζέττα.

18. Έλεγχος εγκατάστασης αποχέτευσης ακαθάρτων

18.1. Γενικά

Η εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων, λόγω της λειτουργικής και κατασκευαστικής τους ιδιομορφίας δεν παρέχουν δυνατότητα αξιόπιστων δοκιμαστικών ελέγχων της πλήρους λειτουργίας τους. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο, πλην του τελικού ελέγχου που προδιαγράφεται παρακάτω, να γίνονται τμηματικοί έλεγχοι σε όλες τις φάσεις του έργου για την ποιότητα και την λειτουργικότητα της κατασκευής γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που έχει η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα γίνει δοκιμή στεγανότητας με αέρα για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Με την επιτυχή λήξη της δοκιμής στεγανότητας με αέρα θα γίνει δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης του δικτύου.

18.2. Δοκιμές κατά την φάση της κατασκευής

Θα γίνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο DIN 4033 μεταξύ διαδοχικών φρεατίων του δικτύου.

Πωματίζονται τα άκρα του αγωγού, γεμίζει το υπό δοκιμή τμήμα με νερό και ακολούθως εφαρμόζεται πίεση 0.5 atm η οποία πρέπει να διατηρηθεί επί τουλάχιστο 15 λεπτά για να θεωρηθεί επιτυχής η δοκιμή.

Έτσι ελέγχεται η στεγανότητα των συνδέσεων.

Κατά τις διάφορες φάσεις κατασκευής πρέπει να ελέγχονται ιδιαίτερα η αποτελεσματική στήριξη των σωλήνων, η προστασία τους από εισχώρηση ξένων υλικών σε αυτούς και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.

18.3. Δοκιμή στεγανότητας με αέρα

Συνιστάται η εκτέλεσή της στο σύνολο της εγκατάστασης και σκοπό έχει την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας του δικτύου. Ελέγχονται όλες οι οσμοπαγίδες για την λειτουργικότητά τους και μετά την πλήρωσή τους με νερό σφραγίζονται όλα τα υπάρχοντα ανοίγματα (πχ απολήξεις στηλών) με ελαστικά βύσματα. Για την εξασφάλιση της αεροστεγανότητας στην τελευταία προς τα κάτω κατάληξη σωληνώσεων (πχ μηχανοσίφωνας) διοχετεύεται στην εγκατάσταση μικρή ποσότητα νερού.

Στην απόληξη μιας κατακόρυφης στήλης συνδέεται ειδικό τεμάχια του με ένα κρουνό σε κάθε ένα από τα δύο ελεύθερα σκέλη του. Στο ένα σκέλος, μέσω εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται ένα μανόμετρο και στο άλλο μία αντλία αέρα.

Μέσω της αντλίας εισάγεται αέρας στην εγκατάσταση μέχρις ότου η ένδειξη του μανομέτρου φθάσει στα 375 Pa (38 mm ΥΣ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για χρονικό διάστημα τριών λεπτών τουλάχιστον.

Ο εντοπισμός των πιθανών σημείων διαρροής γίνεται με κάψουλες δύσοσμων αερίων (και όχι καπνού για σωλήνες U-PVC) είτε με προηγούμενη επάλειψη των πιθανών σημείων διαρροών με σαπουνοδιάλυση, πάντα υπό την πίεση των 38 mm ΥΣ.

18.4. Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Η δοκιμή έχει σκοπό την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης σε όλες τις οσμοπαγίδες της εγκατάστασης. Ως επαρκές τέτοιο εναπομένον ύψος ορίζεται το ύψος των 25 mm.

Η δοκιμή είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και σε οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός γειτονικών υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο (οριζόντιο ή κατακόρυφο), προς ταυτόχρονη εκφόρτιση.

Για οριζόντια σωλήνωση επιλέγονται οι πιο απομακρυσμένοι υποδοχείς, ενώ για κατακόρυφη στήλη οι πιο κοντινοί στη στήλη υποδοχείς.

Για κτίρια συναθροίσεων, από τον Πιν. 24 της TOTEE 2412/86 επιλέγονται οι εξής υποδοχείς προς ταυτόχρονη εκφόρτιση, σε συνάρτηση με τον συνολικό αριθμό υδραυλικών υποδοχέων που δέχεται το προς δοκιμή οριζόντιο τμήμα ή κατακόρυφη στήλη:

Συνολικός αριθμός Υ.Υ.	Αριθμός Υ.Υ. που εκφορτίζονται ταυτό- χρονα	
	Λεκάνες	Νιπτήρες
1 έως 4	1	1
5 έως 9	1	2
10 έως 13	2	2
14 έως 26	2	3
27 έως 39	3	4

Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται:

Το άνοιγμα του πώματος της απορροής του την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφόσον αυτός προηγουμένως έχει πληρωθεί μέχρι την στάθμη υπερχειλίσσης.

Η θέση σε λειτουργία του δοχείου έκπλυσης των λεκανών αποχωρητηρίων την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων, η εγκατάσταση σφραγίζεται όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς άλλη προσθήκη νερού στο δίκτυο, εισάγεται αέρας μέχρι πίεση 25 mm ΥΣ (246 Pa) και κλείνεται η παροχή αέρα.

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρείται επί τρία τουλάχιστον λεπτά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3' - ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

19. Διευθυνσιοδοτούμενος Πίνακας Πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης πρέπει να παρέχει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ενσωματωμένη θύρα Ethernet για σύνδεση σε συστήματα BMS ή/και DMS.
- Δυνατότητα σύνδεσης και δικτύωσης επιπρόσθετων πινάκων σε δίκτυο με εφεδρεία.

Εκτός από τις ενδείξεις που απαιτούνται για τη συμμόρφωση με το EN54-2, ο πίνακας πρέπει να παρέχει και τις ακόλουθες ενδείξεις:

- Μπουτόν πλοήγησης στην οθόνη συναγερμών
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενα LED για συγκεκριμένες λειτουργίες της εγκατάστασης
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενα LED για συγκεκριμένους ελέγχους της εγκατάστασης
- LED για την λειτουργία συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης, απενεργοποίησης HVAC κλπ.

Απεικόνιση: Εκτός από τα LED ο πίνακας πρέπει να έχει και οθόνη LCD με απεικόνιση συσκευών σε συναγερμό.

- Εκτός από όσα απαιτούνται από το EN54-2 ο πίνακας θα παρέχει και τα ακόλουθα:
- Κουμπί συναγερμού
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενα κουμπιά

Η πρόσβαση του χρήστη θα είναι μέσω:

- Κωδικού 4-6 ψηφίων (ενδεικτικά)
- Κλειδοδιακόπτη

Μελλοντικές αναβαθμίσεις : Ο πίνακας πρέπει να υποστηρίζει μελλοντικές αναβαθμίσεις τόσο στο software όσο και στο firmware. Οι αναβαθμίσεις αυτές θα πρέπει να γίνονται μέσω του εργαλείου προγραμματισμού του πίνακα και να περιλαμβάνουν αναβαθμίσεις και για τα περιφερειακά.

Όλος ο εξοπλισμός του συστήματος που απαιτείται για την δομή του δικτύου συμπεριλαμβανομένων και των μεταδρομολογητών δικτύου (Ethernet Switches) πρέπει να φέρει πιστοποίηση κατά EN54. Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη θύρα ώστε να μπορεί το σύστημα να συνδέεται, να αναφέρεται και να ελέγχεται από κατάλληλα συστήματα διαχείρισης. Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί ώστε να παρέχει απομακρυσμένη λειτουργία από PC.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα πρέπει να δύναται να λειτουργήσει και αυτόνομα και να διαθέτει έγκριση σύμφωνα με το EN54 αλλά και να συμμορφώνονται με τους ισχύοντες κανονισμούς τη χώρας.

Οι πίνακες ελέγχου πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Κεντρικό πίνακας πυρανίχνευσης με δυνατότητα δικτύωσης, με βρόχους ανίχνευσης, επεκτάσιμο.
- Επιπρόσθετα για τους πίνακες που δικτυώνονται, κάρτα επέκτασης βρόχων επιτρέπει τον διπλασιασμό των βρόγχων.
- Ένα επιτηρούμενο κύκλωμα για σειρήνα.
- Επιτηρούμενες εξόδους για σύνδεση με απομακρυσμένο κέντρο. Το κύκλωμα αυτό πρέπει να υποστηρίζει και κατάσταση λειτουργίας ασφαλείας σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN54 για συστήματα με περισσότερους από 512 ανιχνευτές.
- Εξόδους που ενεργοποιούνται σε περίπτωση συναγερμού φωτιάς. Το κύκλωμα αυτό πρέπει να υποστηρίζει και κατάσταση λειτουργίας ασφαλείας σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN54 για συστήματα με περισσότερους από 512 ανιχνευτές.
- Επιτηρούμενες εξόδους για καταστάσεις σφάλματος για σύνδεση με απομακρυσμένα κέντρα.
- Εξόδους για καταστάσεις σφάλματος.
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενες εισόδους/εξόδους.
- Ενσωματωμένο επιτηρούμενο τροφοδοτικό 24Vdc με ενσωματωμένες μπαταρίες που παρέχουν αυτονομία μέχρι 72hrs + 30 λεπτά σε κατάσταση πλήρους συναγερμού.
- Η κατασκευή του πίνακα θα επιτρέπει:
 - Επαρκή χώρο για την δρομολόγηση των καλωδίων για όλους τους βρόχους, σειρήνες, δίκτυα, τροφοδοσίες κτλ.
 - Αφαιρούμενο μπροστινό κάλυμμα σε μεταλλικό κουτί που θα παρέχει κατ' ελάχιστο δείκτη στεγανότητας IP30.
 - Επίτοιχη ή ημι - χωνευτή εγκατάσταση.

Επανδρωμένη / Μη Επανδρωμένη λειτουργία:

Ο πίνακας θα πρέπει να έχει επιτηρούμενη έξοδο για επικοινωνία με την πυροσβεστική και θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε διακριτές καταστάσεις λειτουργίας:

- Κατάσταση Επανδρωμένη – Οι συναγερμοί από τους ανιχνευτές θα ενεργοποιούν τις σειρήνες, αλλά θα απαιτείται αναγνώριση συναγερμού από τον υπεύθυνο στον πίνακα πυρανίχνευσης ώστε να σταλεί σήμα στην πυροσβεστική. Η ενεργοποίηση οποιουδήποτε μπουτόν αναγγελίας φωτιάς θα στέλνει αμέσως σήμα στην πυροσβεστική υπηρεσία.
- Κατάσταση μη επανδρωμένη – Οι συναγερμοί από οποιονδήποτε ανιχνευτή ή από οποιονδήποτε μπουτόν ενεργοποιούν αμέσως την επικοινωνία με την πυροσβεστική.

Παρακολούθηση σφαλμάτων:

Οι πίνακας πρέπει να διαθέτει μια επιτηρούμενη έξοδο για να επικοινωνεί σε περίπτωση σφάλματος με τον κατάλληλο εξοπλισμό, ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε δύο διαφορετικές καταστάσεις, επανδρωμένη και μη επανδρωμένη.

Συνθήκες:

- Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα πρέπει να μπορεί να λάβει και να διαχειριστεί από τις συσκευές (στοιχεία) του πεδίου τις ακόλουθες καταστάσεις:
 - Συναγερμός
 - Προ-συναγερμός
 - Σφάλμα στοιχείου
 - Στοιχείο με βλάβη
 - Στοιχείο απομονωμένο
 - Απομονωτής συσκευής ενεργοποιημένος

Λειτουργίες προγράμματος:

Ο πίνακας πυρανίχνευσης πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να πραγματοποιεί τα ακόλουθα:

- Επανδρωμένη/ Μη επανδρωμένη λειτουργία.
- Συμπεριφορά ανιχνευτών:
 - Θα είναι δυνατό να επιλέγονται για κάθε ανιχνευτή οι παράμετροι από τον πίνακα μέσω του εργαλείου προγραμματισμού.
 - Θα είναι εφικτό να ρυθμιστεί η κάθε συσκευή για το αν θα λειτουργεί υπό καθεστώς επανδρωμένης ή μη λειτουργίας.
- Σειρήνες:
 - Θα πρέπει να είναι εφικτό να επιλεχτούν ηχητικοί τόνοι και ένταση από τον πίνακα. Μέχρι και 2 διαφορετικοί τόνοι θα πρέπει να μπορούν να επιλεχτούν για κάθε σειρήνα και να ρυθμίζονται ώστε να λειτουργούν σε διαφορετικό σενάριο αιτιών και αποτελέσματος.
- Φωτεινοί επαναλήπτες:
 - Θα πρέπει να είναι εφικτό να ρυθμιστεί ένα LED όπου θα ενεργοποιείται από οποιοδήποτε ανιχνευτή.
- Απομόνωση – Ο πίνακας θα πρέπει να επιτρέπει την απομόνωση οποιασδήποτε περιοχής, ζώνης ή τομέα. Κάθε απομόνωση θα πρέπει να μπορεί να επανέλθει μετά από προκαθορισμένη χρονική περίοδο.
- Κατάσταση Δοκιμών – Ο πίνακας πυρανίχνευσης πρέπει να επιτρέπει την διεξαγωγή των ακόλουθων δοκιμών:
 - Δοκιμή λυχνιών
 - Δοκιμή ανιχνευτών
 - Δοκιμή εγκατάστασης
- Επαναληπτικοί πίνακες χειρισμού – Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα πρέπει να επιτρέπει την σύνδεση επαναληπτικών πινάκων στο βρόχο ανίχνευσης. Οι επαναληπτικοί πίνακες θα επαναλαμβάνουν τις ενδείξεις του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης και θα μπορούν να επαναφέρουν το σύστημα. Επιπροσθέτως, οι επαναληπτικοί πίνακες θα διαθέτουν ελεύθερα προγραμματιζόμενα κουμπιά και θα μπορούν να τροφοδοτούνται και από τον βρόχο και από εξωτερική τροφοδοσία 24Vdc.
- Επαναληπτικοί πίνακες ενδείξεων – Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα πρέπει να επιτρέπει την σύνδεση επαναληπτικών πινάκων στο βρόχο ανίχνευσης. Οι επαναληπτικοί πίνακες θα επαναλαμβάνουν τις ενδείξεις του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης και θα μπορούν να τροφοδοτούνται και από τον βρόχο και από εξωτερική τροφοδοσία 24Vdc.
- Πρόσθετες κάρτες – Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα λειτουργεί σε δίκτυο και θα υποστηρίζει την ενσωμάτωση των ακόλουθων καρτών:
 - Κάρτα επέκτασης βρόχων
 - Κάρτες δικτύου.
 - RS232 κάρτα διασύνδεσης
 - RS485 κάρτα διασύνδεσης
- Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα επιτρέπει την αντικατάσταση χαλασμένων καρτών ενώ το σύστημα θα είναι σε λειτουργία
- Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα επιτρέπει να οριστούν ποιες κατηγορίες συμβάντων που θα απεικονίζονται
- Θα υπάρχει προγραμματιζόμενος χρόνος για τις εισόδους πριν αξιολογηθεί η ενεργοποίηση.

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΣΩ Η/Υ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί από απομακρυσμένο Η/Υ κάνοντας χρήση κα-

τάλληλου λογισμικού που θα μπορεί να συνδεθεί με έναν πίνακα. Το λογισμικό θα πρέπει να είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένο ώστε να απεικονίζει έναν πίνακα ακριβώς ίδιο με τον πραγματικό και να τον εξομοιώνει πλήρως, τόσο ως προς τις δυνατότητες όσο και ως προς τον τρόπο χρήσης.

Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί από εφαρμογή εγκατεστημένη σε smart phone κάνοντας χρήση κατάλληλου λογισμικού που θα μπορεί να συνδεθεί με έναν πίνακα. Το λογισμικό θα πρέπει να είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένο ώστε να απεικονίζει έναν πίνακα ακριβώς ίδιο με τον πραγματικό και να τον εξομοιώνει πλήρως, τόσο ως προς τις δυνατότητες όσο και ως προς τον τρόπο χρήσης. Η ασφαλής μεταφορά δεδομένων πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω της αντιστοίχισης του IMEI του Smart Phone με τον πίνακα πυρανίχνευσης.

ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ

Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με εκτυπωτή συμβάντων. Ο εκτυπωτής θα επιτηρείται και τα σφάλματα θα αναφέρονται στον κεντρικό πίνακα. Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα επιλογής κατηγορίας σφαλμάτων - συναγερμών που θα εκτυπώνονται. Ο εκτυπωτής συμβάντων θα μπορεί να συνδεθεί με εξωτερικό εκτυπωτή μέσω Ethernet

20. Ανιχνευτές (γενικά)

Οι θερμικοί / θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές καθώς και οι οπτικοί ανιχνευτές καπνού θα πρέπει να έχουν κοινό τύπο βάσης ώστε να μπορούν εύκολα να αλλάξουν θέση αν απαιτηθεί. Οι ανιχνευτές θα πρέπει να έχουν κλειδί για να αποφεύγεται η μη εξουσιοδοτημένη αφαίρεση τους. Εάν ένας ανιχνευτής αντικατασταθεί από ανιχνευτή άλλου τύπου θα πρέπει να εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος. Η αποσύνδεση ενός ανιχνευτή δεν πρέπει να προκαλεί την απώλεια άλλων στοιχείων. Όλοι οι ανιχνευτές πρέπει να είναι έξυπνοι, με ενσωματωμένους αλγόριθμους για σύγκριση σημάτων. Όλοι οι ανιχνευτές πρέπει να έχουν ένα ενσωματωμένο απομονωτή.

21. Οπτικός ανιχνευτής καπνού

Όλοι οι ανιχνευτές πρέπει να είναι έξυπνοι με ενσωματωμένους αλγόριθμους για σύγκριση σημάτων ώστε να παρέχουν γρήγορη και ασφαλή ανίχνευση. Θα πρέπει να ικανοποιούν και να πιστοποιούνται από το EN54-7. Θα πρέπει να έχουν μεγάλη αντοχή στην σκόνη, σε ρύπους, θερμοκρασία καθώς και στα ρεύματα αέρα. Θα πρέπει ακόμα να περιλαμβάνουν:

- Δυνατότητα προσαρμογής μέσω παραμέτρων ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.
- Δυνατότητα ενημέρωσης για 3 διαφορετικά επίπεδα κινδύνου και για διαφορετικά σενάρια συναγερμού.
- Εσωτερική παρακολούθηση και αποστολή σφαλμάτων στον πίνακα ελέγχου.
- Έναν ενσωματωμένο απομονωτή.
- Μια ξεχωριστή ελεγχόμενη έξοδο για ενεργοποίηση οπτικών επαναληπτών από αυτόν ή από άλλους ανιχνευτές.
- Ένα ενσωματωμένο ενδεικτικό απόκρισης, ορατό από γωνία 360°.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -10°C έως + 50°C

- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα με 50V/m

22. Θερμικός ανιχνευτής ορίου και Θερμοδιαφορικός (Static+RoR)

Οι θερμικοί ανιχνευτές πρέπει να είναι έξυπνες συσκευές με ενσωματωμένους αλγόριθμους για σύγκριση σημάτων ώστε να διασφαλίζεται η αξιόπιστη ανίχνευση. Πρέπει να ικανοποιούν το EN54-5. Πρέπει ακόμα να περιλαμβάνουν:

- Δυνατότητα προσαρμογής μέσω παραμέτρων ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.
- Δυνατότητα ενημέρωσης για 3 διαφορετικά επίπεδα κινδύνου και για διαφορετικά σενάρια συναγερμού.
- Εσωτερική παρακολούθηση και αποστολή σφαλμάτων στον πίνακα ελέγχου.
- Έναν ενσωματωμένο απομονωτή.
- Μια ξεχωριστή ελεγχόμενη έξοδο για ενεργοποίηση οπτικών επαναληπτών από αυτόν ή από άλλους ανιχνευτές.
- Ενσωματωμένο ενδεικτικό απόκρισης, ορατό από γωνία 360°.
- Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας -10°C to + 50°C.
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m.

23. Θερμικός ανιχνευτής ορίου (Static)

Οι θερμικοί ανιχνευτές πρέπει να είναι έξυπνες συσκευές με ενσωματωμένους αλγόριθμους για σύγκριση σημάτων ώστε να διασφαλίζεται η αξιόπιστη ανίχνευση. Πρέπει να ικανοποιούν το EN54-5. Πρέπει ακόμα να περιλαμβάνουν:

- Δυνατότητα προσαρμογής μέσω παραμέτρων ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.
- Δυνατότητα ενημέρωσης για 3 διαφορετικά επίπεδα κινδύνου και για διαφορετικά σενάρια συναγερμού.
- Εσωτερική παρακολούθηση και αποστολή σφαλμάτων στον πίνακα ελέγχου.
- Έναν ενσωματωμένο απομονωτή.
- Μια ξεχωριστή ελεγχόμενη έξοδο για ενεργοποίηση οπτικών επαναληπτών από αυτόν ή από άλλους ανιχνευτές.
- Ενσωματωμένο ενδεικτικό απόκρισης, ορατό από γωνία 360°.
- Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας -10°C to + 50°C.
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m.

24. Ανιχνευτές δέσμης

Οι ανιχνευτές καπνού δέσμης πρέπει να είναι διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN54-12. Ο πομπός και ο δέκτης είναι ενιαίο στοιχείο. Η δέσμη IR επιστρέφει στον πομπό από ένα πρίσμα που δεν απαιτεί τροφοδοσία. Επιπρόσθετα ο ανιχνευτής θα πρέπει να παρέχει τα εξής:

- Κάλυψη απόστασης 5 – 100m.
- Επιλογή συγκεκριμένης εφαρμογής από τις επιλογές παραμέτρων ASA
- Χρονικά προγραμματιζόμενη εναλλαγή ευαισθησίας ανίχνευσης.

- Προσαρμογή στην σταδιακή αύξηση ρύπων και σκόνης για την διασφάλιση σωστής ανίχνευσης με την πάροδο του χρόνου. Όταν ο ανιχνευτής φτάσει σε ένα σημείο όπου δεν μπορεί πλέον να ανιχνεύει, ένα προειδοποιητικό σήμα αποστέλλεται στον πίνακα ελέγχου.
- Εσωτερικό έλεγχο.
- Ενσωματωμένο απομονωτή.
- Μια ξεχωριστή ελεγχόμενη έξοδο για ενεργοποίηση οπτικών επαναληπτών από αυτόν ή από άλλους ανιχνευτές.
- Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας -25°C με $+60^{\circ}\text{C}$
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m.
- Βαθμός Προστασίας: IP66.

25. Μονάδα μίας εισόδου

Οι μονάδες εισόδου θα πρέπει να συμμορφώνονται και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN54-17. Οι μονάδες εισόδου θα πρέπει να συνδέονται απευθείας στο βρόχο πυρανίχνευσης και να μην απαιτούν επιπρόσθετη τροφοδοσία. Θα πρέπει ακόμη να παρέχουν τα εξής:

- Επιτηρούμενες εισόδους για κλειστό (βραχυκύκλωμα) αλλά και ανοιχτό κύκλωμα.
- Οι είσοδοι θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν για NO ή NC λειτουργία
- Εσωτερικό απομονωτή
- Ένδειξη LED για κατάσταση κανονική, σφάλματος, δοκιμαστική και ενεργοποιημένη.
- Δυνατότητα ρύθμισης για fail safe λειτουργία.
- Κάλυμμα με δείκτη προστασίας IP66 και δυνατότητα εποπτείας των ενδείξεων.
- Όταν οι μονάδες εισόδων πρόκειται να τοποθετηθούν σε περιοχές υγρές ή σε χώρους με ψεκασμό νερού, πρέπει να τοποθετούνται σε κάλυμμα με δείκτη προστασίας IP66 που θα παρέχει τη δυνατότητα να εποπτεύεται η κατάσταση της μονάδας.
- Οι μονάδες θα πρέπει ακόμη να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα (DIN)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C to $+60^{\circ}\text{C}$
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m

26. Μονάδα μίας εισόδου / εξόδου

Οι μονάδες εισόδου/εξόδου θα πρέπει να συμμορφώνονται και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN54-17. Οι μονάδες εισόδου/εξόδου θα πρέπει να συνδέονται απευθείας στο βρόχο πυρανίχνευσης και να μην απαιτούν επιπρόσθετη τροφοδοσία. Θα πρέπει ακόμη να:

- Διαθέτουν επιτηρούμενες εισόδους για κλειστό (βραχυκύκλωμα) αλλά και ανοιχτό κύκλωμα.
- Οι είσοδοι θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν για NO ή NC λειτουργία
- Οι έξοδοι να είναι υπολογισμένες για 250VAC 4A και επαφές 30VDC 4A.
- Οι έξοδοι να επιλέγονται σαν συνεχόμενες ή παλμικές. Ο κύκλος των παλμών να μπορεί να κυμανθεί από 1 έως 20 δευτερόλεπτα.
- Ενσωματωμένο απομονωτή βρόγχου.
- Ένδειξη LED για κατάσταση κανονική, σφάλματος, δοκιμαστική και ενεργοποιημένη
- Δυνατότητα ρύθμισης για fail safe λειτουργία.
- Κάλυμμα με δείκτη προστασίας IP66 και δυνατότητα εποπτείας των ενδείξεων.
- Οι μονάδες θα πρέπει ακόμη να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα (DIN)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C to $+60^{\circ}\text{C}$
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m

27. Μονάδες τεσσάρων Εισόδων

Οι μονάδες εισόδων θα πρέπει να συμμορφώνονται και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN54-17. Οι μονάδες εισόδων θα πρέπει να συνδέονται απευθείας στο βρόχο πυρανίχνευσης και να μην απαιτούν επιπρόσθετη τροφοδοσία. Κάθε μονάδα θα δεσμεύει μια διεύθυνση αλλά να διαθέτει τέσσερις προγραμματιζόμενες εισόδους. Θα πρέπει ακόμη να περιλαμβάνουν:

- Επιτηρούμενες εισόδους για βραχυκύκλωμα αλλά και ανοιχτό κύκλωμα.
- Οι εισοδοί θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν για NO ή NC λειτουργία.
- Ενσωματωμένο απομονωτή
- Ένδειξη LED για κατάσταση κανονική, σφάλματος, δοκιμαστική και ενεργοποιημένη
- Δυνατότητα ρύθμισης για fail safe λειτουργία.
- Δυνατότητα προγραμματιζόμενου χρόνου καθυστέρησης ενεργοποίησης από 0 – 240 δευτερόλεπτα.
- Οι μονάδες να μπορούν να τοποθετηθούν σε κυτία με προστασία IP54 με δυνατότητα εποπτείας των ενδείξεων.
- Όταν οι μονάδες εισόδων πρόκειται να τοποθετηθούν σε περιοχές υγρές ή σε χώρους με ψεκασμό νερού, πρέπει να τοποθετούνται σε κουτιά με δείκτη προστασίας IP66 που θα παρέχει τη δυνατότητα να εποπτεύεται η κατάσταση της μονάδας.
- Οι μονάδες θα πρέπει ακόμη να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα (DIN)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C to +60°C
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m

28. Μονάδες τεσσάρων εισόδων / τεσσάρων εξόδων

Οι μονάδες εισόδων/εξόδων θα πρέπει να συμμορφώνονται και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN54-17. Οι μονάδες εισόδων/εξόδων θα πρέπει να συνδέονται απευθείας στο βρόχο πυρανίχνευσης και να μην απαιτούν επιπρόσθετη τροφοδοσία. Θα πρέπει ακόμη να δεσμεύουν μια μόνο διεύθυνση αλλά να διαθέτουν τέσσερις προγραμματιζόμενες εισόδους και τέσσερις προγραμματιζόμενες εξόδους. Θα πρέπει ακόμα να παρέχουν τα εξής:

- Επιτηρούμενες εισόδους για κλειστό (βραχυκύκλωμα) αλλά και ανοιχτό κύκλωμα.
- Οι εισοδοί θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν για NO ή NC λειτουργία.
- Οι εξοδοί να είναι υπολογισμένες για 250VAC 4A και επαφές 30VDC 4A.
- Οι εξοδοί να επιλέγονται σαν συνεχόμενες ή παλμικές. Ο κύκλος των παλμών να μπορεί να κυμανθεί από 1 έως 20 δευτερόλεπτα.
- Ενσωματωμένο απομονωτή βρόγχου.
- Ένδειξη LED για κανονική, σφάλματος, δοκιμαστική και ενεργοποιημένη κατάσταση
- Δυνατότητα ρύθμισης για fail safe λειτουργία.
- Δυνατότητα προγραμματιζόμενου χρόνου καθυστέρησης ενεργοποίησης από 0 – 240 δευτερόλεπτα.
- Οι μονάδες να μπορούν να τοποθετηθούν σε καλύμματα με IP54 με δυνατότητα εποπτείας των ενδείξεων.
- Όταν οι μονάδες εισόδων πρόκειται να τοποθετηθούν σε περιοχές υγρές ή σε χώρους με ψεκασμό νερού, πρέπει να τοποθετούνται σε κάλυμμα με δείκτη προστασίας IP66 που θα παρέχει τη δυνατότητα να εποπτεύεται η κατάσταση της μονάδας.
- Οι μονάδες θα πρέπει ακόμη να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα (DIN)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C to +60°C
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m

29. Διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου σειρήνας / επιτήρηση ζώνης

Οι διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου σειρήνας / επιτήρηση ζώνης θα πρέπει να συμμορφώνονται και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN54-17. Αυτές οι μονάδες θα πρέπει να έχουν 2 κυκλώματα και θα μπορούν να ρυθμίζονται σαν συμβατική ζώνη ή μονάδα ελέγχου σειρήνας.

Θα συνδέονται απευθείας στο βρόχο πυρανίχνευσης και θα τροφοδοτούνται από εξωτερικό τροφοδοτικό σύμφωνα με το EN54-4. Κάθε μονάδα θα δεσμεύει μια διεύθυνση αλλά θα ξεχωρίζει και τα δύο κυκλώματά της χωριστά.

Επιπρόσθετα θα διαθέτει:

- Δύο επιτηρούμενα ξεχωριστά κυκλώματα για κλειστό (βραχυκύκλωμα) αλλά και ανοιχτό κύκλωμα.
- Τη δυνατότητα να προγραμματίζονται σαν επιτήρηση ζώνης. Οι μονάδες θα μπορούν να επιτηρήσουν έως 32 συμβατικούς ανιχνευτές ή συμβατικά κομβία αναγγελίας φωτιάς σε κάθε ένα κύκλωμα που διαθέτουν.
- Τη δυνατότητα να προγραμματίζονται σαν ελεγκτές σειρήνων. Οι μονάδες θα ελέγχουν σειρήνες και οπτικά σήματα με μέγιστο ρεύμα τα 2 A, μοιρασμένο στα δύο κυκλώματα.
- Ενσωματωμένο απομονωτή βρόγχου.
- Ένδειξη LED για κατάσταση κανονική, σφάλματος, δοκιμαστική και ενεργοποιημένη
- Δυνατότητα ρύθμισης για fail safe λειτουργία.
- Οι μονάδες να μπορούν να τοποθετηθούν σε καλύμματα με IP54 με δυνατότητα εποπτείας των ενδείξεων.
- Όταν οι μονάδες πρόκειται να τοποθετηθούν σε περιοχές υγρές ή σε χώρους με ψεκασμό νερού, πρέπει να τοποθετούνται σε κάλυμμα με δείκτη προστασίας IP66 που θα παρέχει τη δυνατότητα να εποπτεύεται η κατάσταση της μονάδας.
- Οι μονάδες θα πρέπει ακόμη να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα (DIN)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C to +60°C
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m

30. Χειροκίνητα κομβία αναγγελίας φωτιάς

Τα χειροκίνητα κομβία αναγγελίας φωτιάς θα απαιτούν σπάσιμο γυαλιού και θα είναι κατάλληλα για χωνευτή ή επιτοιχη τοποθέτηση και θα είναι πιστοποιημένα κατά EN54-11 και EN54-17. Το κομβίο θα περιλαμβάνει ένα κλειδί για δοκιμαστική λειτουργία χωρίς να απαιτείται η απομάκρυνση του γυαλιού. Το κομβίο επιπρόσθετα θα περιλαμβάνει :

- Ενσωματωμένο απομονωτή
- Ένδειξη απόκρισης
- Δυνατότητα τοποθέτησης πρόσθετου καλύμματος προστασίας
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -25°C to + 70°C
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα τουλάχιστον 50V/m
- Προστασία τουλάχιστον IP44

31. Διευθυνσιοδοτούμενες σειρήνες

Οι σειρήνες θα είναι διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες που θα συνδέονται και θα τροφοδοτούνται απευθείας από το βρόχο πυρανίχνευσης. Θα πληρούν τις απαιτήσεις και θα είναι πιστοποιημένες κατά EN54-3. Επιπροσθέτως θα:

- Διαθέτουν εσωτερικό απομονωτή, ώστε ακόμα και σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του βρόχου η φαροσειρήνα να συνεχίσει να κτυπά.
- Διαθέτουν μηχανισμό ασφάλισης με κλειδί, ώστε να αποφεύγεται η μη εγκεκριμένη αφαίρεσή τους.
- Διαθέτουν προγραμματιζόμενους τόνους από τον πίνακα πυρανίχνευσης.
- Διαθέτουν δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ ήχου για συναγερμό και ήχου για εκκένωση
- Συγχρονίζονται πλήρως με τις υπόλοιπες σειρήνες του πίνακα.
- Ρυθμίζουν την ένταση ήχου σε τρία επίπεδα από τον πίνακα.
- Μπορούν να παρέχουν 99dBA στο 1m.
- Είναι χρώματος κόκκινου ή λευκού
- Έχουν θερμοκρασία λειτουργίας με εύρος από -25°C to +70°C
- Έχουν κατ' ελάχιστο ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m

32. Διευθυνσιοδοτούμενες σειρήνες με συμπληρωματική οπτική ένδειξη

Σειρήνες διευθυνσιοδοτούμενες με συμπληρωματική οπτική ένδειξη, θα συνδέονται και θα τροφοδοτούνται απευθείας από το βρόχο πυρανίχνευσης. Θα πληρούν τις απαιτήσεις και θα είναι πιστοποιημένες συσκευές κατά EN54-3 και EN54-17. Επιπροσθέτως θα:

- Διαθέτουν εσωτερικό απομονωτή, ώστε ακόμα και σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του βρόχου η φαροσειρήνα να συνεχίσει να κτυπά.
- Διαθέτουν μηχανισμό ασφάλισης με κλειδί, ώστε να αποφεύγεται η μη εγκεκριμένη αφαίρεσή τους.
- Διαθέτουν 11 προγραμματιζόμενους τόνους από τον πίνακα.
- Διαθέτουν δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ ήχου για συναγερμό και ήχου για εκκένωση
- Συγχρονίζονται πλήρως με τις υπόλοιπες σειρήνες του πίνακα.
- Ρυθμίζουν την ένταση του ήχου σε τρία επίπεδα από τον πίνακα.
- Μπορούν να παρέχουν 99dBA στο 1m.
- Μέγιστη απόδοση φωτός τουλάχιστον 3.2cd
- Έχουν θερμοκρασία λειτουργίας με εύρος από -25°C to +70°C
- Έχουν κατ' ελάχιστο ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m

33. Βάση ανιχνευτών

Οι βάσεις ανιχνευτών πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εύρος διατομής αγωγού 0.2 – 1.5 mm²
- Χώρο για τερματισμό αγωγών 0.5 mm² ή 2.5 mm²
- Λευκό RAL 9010

34. Βάση ανιχνευτών με ενσωματωμένη σειρήνα

Οι βάσεις ανιχνευτών με ενσωματωμένη σειρήνα θα πρέπει να ικανοποιούν και να είναι πιστοποιημένοι κατά EN54-3. Οι σειρήνες θα πρέπει ακόμα να:

- Έχουν προγραμματιζόμενους τόνους λειτουργίας από τον πίνακα πυρανίχνευσης
- Διαθέτουν δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ ήχου για συναγερμό και ήχου για εκκένωση
- Συγχρονίζονται απόλυτα με τις υπόλοιπες σειρήνες του πίνακα πυρανίχνευσης
- Διαθέτουν προγραμματιζόμενα επίπεδα ήχου επιλεγμένα από τον πίνακα πυρανίχνευσης
- Έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν έξοδο τουλάχιστον 88dBA at 1m.
- Έχουν ελάχιστη ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα 50V/m
- Έχουν θερμοκρασία λειτουργίας σε εύρος από -25°C έως +70°C

35. Βάση ανιχνευτών

Η βάση ανιχνευτών για διευθυνσιοδοτούμενη σειρήνα ή φαροσειρήνα θα πρέπει να είναι από συνθετικό και ανθεκτικό υλικό όσον αφορά κτυπήματα και γρατζουνιές. Οι κλέμμες σύνδεσης θα είναι χωρίς βίδες . Για επίτοιχη καλωδίωση και για διάμετρο καλωδίου έως 6mm.

- Εύρος διατομής αγωγού στις κλέμμες από 0.2 – 1.5 mm²
- Χώρο για τερματισμό αγωγών 0.5 mm² ή 2.5 mm²
- Λευκό RAL 9010

36. Οδηγίες εγκατάστασης

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Να γίνει έλεγχος στην εγκατάσταση ως προς την συμμόρφωση με τις απαιτήσεις και οι ανοχές που ενδεχομένως επηρεάζουν το έργο.

Οι εργασίες εγκατάστασης ξεκινούν μόνο όταν έχει διορθωθεί οτιδήποτε μη αποδεκτό.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

- Η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με την τελευταία έκδοση των κανονισμών IEE και τις απαιτήσεις της χώρας.
- Η επίτοιχη καλωδίωση πρέπει να είναι τακτοποιημένη, ασφαλής και σύμφωνη με τις προτάσεις του κατασκευαστή.
- Οι ενώσεις των καλωδίων πρέπει να αποφεύγονται όπου είναι δυνατό.
- Όταν ένα καλώδιο περνάει μέσα από εξωτερικό τοίχο, θα πρέπει να εγκαθίσταται σε ανθεκτική μεταλλική σωλήνα και να σφραγίζεται με κατάλληλο αδιάβροχο στεγανοποιητικό.
- Όπου τα καλώδια περνούν μέσα από δάπεδα, μεσοτοιχίες, πλάκες, ταβάνια κτλ. οι οπές πρέπει να κλείνονται με πυρίμαχο υλικό ώστε να διατηρείται η ακεραιότητα της εγκατάστασης.
- Κάθε κουτί διακλάδωσης θα αναφέρει "Σύστημα Πυρανίχνευσης" στο κάλυμμα του.
- Όλα τα καλώδια πρέπει να σημειώνονται με σχετική επιγραφή – ετικέτα σε απόσταση 2,5mm από το άκρο τερματισμού
- Ένα σταθερό και ενιαίο χρώμα καλωδίων πρέπει να χρησιμοποιηθεί για όλο το σύστημα πυρανίχνευσης.

- Η καλωδίωση θα επιτρέπει τη ρύθμιση και τη συντήρηση της εγκατάστασης.

ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

- Τα κουτιά – πίνακες θα εγκαθίστανται σταθερά στην θέση τους.
- Επεκτάσεις θα γίνονται μόνο σε κουτιά διακλάδωσης, όπου απαιτούνται.
- Τα κουτιά διακλάδωσης των σφραγισμένων αγωγών πρέπει να είναι εντοιχισμένα.
- Κατά την αρχική εγκατάσταση, όλα τα κουτιά διακλάδωσης, κυτία κτλ. θα είναι καλυμμένα και όλα τα καπάκια που προστατεύουν από την σκόνη τοποθετημένα. Τα καπάκια για την σκόνη δεν θα απομακρυνθούν παρά μόνο όταν ολοκληρωθεί η καλωδίωση οπότε και θα τοποθετηθούν τα μόνιμα.
- Όλα τα κουτιά διακλάδωσης θα αναγράφουν "Σύστημα Πυρανίχνευσης"

ΑΓΩΓΟΙ

- Κάθε αγωγός πρέπει να αναγνωρίζεται όπως φαίνεται στα σχέδια με δείκτες - ετικέτες στα σημεία τερματισμού του. Οι ετικέτες αυτές θα απέχουν 5 εκατοστά από τα σημεία τερματισμού και θα είναι ορατές.
- Όλες οι καλωδιώσεις που πρέπει να εγκατασταθούν θα βρίσκονται σε πλήρη συμμόρφωση με τις οδηγίες του εθνικού ισχύοντος κανονισμού καθώς και με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή.
- Καλωδιώσεις φανών και ηχητικές θα είναι κατ' ελάχιστο 1.5 mm, ή 1.0 mm συνεστραμμένο.
- Όλες οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται χωρίς την χρήση συγκολλητικών μέσων. Όλες οι συνδέσεις θα πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.
- Ειδικές κλέμμες (cos) τερματισμού πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον τερματισμό των αγωγών. Πρέπει να διαθέτουν κατάλληλη μόνωση και κατάλληλο σχεδιασμό.
- Ο εγκαταστάτης πρέπει να καταθέσει για έγκριση μια πρόταση όπου θα προτείνει κωδικό χρωματισμού καλωδίου για το σύνολο της εγκατάστασης, ώστε να είναι εφικτή η γρήγορη αναγνώριση των κυκλωμάτων της πυρανίχνευσης.
- Η καλωδίωση των υποπινάκων θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχει πρόσβαση στον εξοπλισμό για ρυθμίσεις και για την μελλοντική συντήρησή του.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ

- Ρελέ ή άλλες συσκευές που θα συνδέονται στους πίνακες θα στερεώνονται με ασφάλεια και σταθερά είτε με τη χρήση ραγών είτε με οποιονδήποτε άλλο μηχανικό τρόπο.
- Η καλωδίωση σε δυσπρόσιτα σημεία θα μεθοδεύεται ώστε να διασφαλίζει όσο το δυνατό περισσότερο την επισκεψιμότητα του εξοπλισμού για ρύθμιση και συντήρηση.
- Όλες οι συσκευές πρέπει να εγκαθίστανται σε κατάλληλο ηλεκτρολογικό κουτί.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

- Σε κάθε αγωγό να υπάρχει μόνιμη σήμανση με ετικέτα και ανεξίτηλο μαρκαδόρο και στα δύο τερματισμένα άκρα του αγωγού.
- Σταθερό χρώμα καλωδίου σε ολόκληρη την εγκατάσταση για το σύστημα της πυρανίχνευσης.

ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- Ολόκληρο το σύστημα θα πρέπει να ελεγχθεί και να δοκιμαστεί, ώστε να διασφαλιστεί ότι λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να παρέχονται τα ακόλουθα:

- Όλα τα κομβία αναγγελίας φωτιάς να λειτουργούν σωστά.
- Όλες οι συσκευές να έχουν μια ξεκάθαρη και εν ισχύ σήμανση αναγνώρισης - ταυτοποίησής τους.
- Όλα τα κομβία αναγγελίας φωτιάς και όλοι οι ανιχνευτές, όταν ενεργοποιούνται, να απεικονίζουν κατάλληλο λεκτικό σε όλες τις συσκευές ενδείξεων που προορίζονται γι' αυτό τον σκοπό.
- Ότι οι ήχοι των σειρήνων καλύπτουν τις προδιαγραφές της χώρας.
- Ότι η σύνδεση με την πυροσβεστική λειτουργεί σωστά.
- Τα σενάρια "αιτίων και αποτελεσμάτων" ταιριάζουν με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Η εγκατάσταση όλων των κομβίων ανίχνευσης και όλων των ανιχνευτών να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές της χώρας.
- Επιβεβαιωθεί ότι όλες οι βοηθητικές λειτουργίες, όπως η λειτουργία των ασανσέρ, το σταμάτημα του κλιματισμού / εξαερισμού η απελευθέρωση των θυρών πυροπροστασίας κτλ. λειτουργούν σωστά.
- Η εφεδρική τροφοδοσία θα :
 - Δοκιμαστεί προκαλώντας βλάβη στην κύρια τροφοδοσία για 24 ώρες και εξομοιώνοντας συναγερμό για 30 λεπτά συνεχόμενα.
 - Δοκιμαστεί προκαλώντας βλάβη στην κύρια τροφοδοσία για 48 ώρες και εξομοιώνοντας συναγερμό για 30 λεπτά συνεχόμενα.
 - Δοκιμαστεί προκαλώντας βλάβη στην κύρια τροφοδοσία για 72 ώρες και εξομοιώνοντας συναγερμό για 30 λεπτά συνεχόμενα.
- Όλες οι ενδείξεις σφαλμάτων και τα συσχετιζόμενα κυκλώματα, ελέγχονται εξομοιώνοντας τα αντίστοιχα σφάλματα.
- Καταγράφουν μετρήσεις γείωσης, αντίστασης μόνωσης και αντίστασης κυκλώματος.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Με την ολοκλήρωση του συστήματος ο εργολάβος θα παραδώσει τα ακόλουθα έγγραφα :

- Ένα σετ σχεδίων του συστήματος και της καλωδίωσης εκτυπωμένα και σε μορφή CAD.
- Δυο σετ εντύπων λειτουργίας του συστήματος, εγκατάστασης και συντήρησης.
- Πλήρης λίστα των εγκατεστημένων συσκευών, ρυθμίσεις των παραμέτρων τους, λειτουργίες και περιγραφές.
- Λίστα των προγραμματισμένων σεναρίων "αιτίων και αποτελεσμάτων"
- Τοπολογία καλωδίωσης της τελικής εγκατάστασης.
- Αντίγραφο του προγράμματος του συστήματος σε ηλεκτρονική μορφή.
- Ημερολόγιο συμβάντων του συστήματος.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η εκπαίδευση θα παρέχεται ως εξής:

- Ο εργολάβος θα προσφέρει ολοκληρωμένη εκπαίδευση στη λειτουργία του συστήματος σε τουλάχιστον 2 άτομα που θα υποδείξει ο πελάτης.
- Ο εργολάβος θα καθορίσει τιμή για μελλοντικές εκπαιδεύσεις για τα επόμενα 5 χρόνια.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Με την ολοκλήρωση ο εργολάβος θα παραδώσει τα απαιτούμενα πιστοποιητικά σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας.

37. Συστήματα κατάσβεσης με Aerosol

Το aerosol DSPA είναι μια διασπορά από στερεά σωματίδια μικρότερων των 5μ και το οποίο αποτελείται από οξείδια και άλατα αλκαλικών μετάλλων, αλκαλικές γαίες, καθώς και άλλα αέρια μη τοξικά προϊόντα. Η κατάσβεση επιτυγχάνεται διακόπτοντας την αλυσιδωτή αντίδραση που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της φωτιάς δεσμεύοντας τις ελεύθερες ρίζες χωρίς να ελαττώνεται η συγκέντρωση του οξυγόνου στο χώρο.

Το aerosol DSPA, περιέχεται σε στερεά μορφή (στερεά γόμωση) στο εσωτερικό της γεννήτριας aerosol DSPA και η χημική του σύσταση βασίζεται στο νιτρικό κάλιο (KNO_3) σε συγκέντρωση περίπου 60%, Φενολ-Φορμαλδεΐδη ($\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_2$) σε συγκέντρωση 10% και Δικυανδιαμίδιο ($\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_4$) σε συγκέντρωση 30%. Η φάση του αερολύματος περιέχει τις παρακάτω χημικές ουσίες:

mg/m³

Ammonia	(NH_3) Up to 25.0
Nitrogen Dioxide	(NO_2) Up to 11.0
Hydrogen Cyanide	(HCN) Up to 13.5
Carbon Monoxide	(CO) Up to 460.0
Methane	(CH_4) Up to 196.0

Τύποι φωτιάς

Οι γεννήτριες aerosol dspa είναι εγκεκριμένες για χρήση σε συστήματα ολικής κατάκλυσης για την προστασία κλειστών χώρων με μη μόνιμη παρουσία ανθρώπων. Το aerosol είναι αναγνωρισμένο από τα διεθνή πρότυπα ως κατάλληλο κατασβεστικό υλικό για φωτιές κατηγορίας A (επιφανειακές), B και C κατά EN2/NFPA 2010. Το aerosol έχει δοκιμασμένη κατασβεστική ικανότητα ανά κατηγορία φωτιάς, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ EN2 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ NFPA 2010

A: στερεά καύσιμα A: στερεά καύσιμα

B: εύφλεκτα υγρά B: εύφλεκτα υγρά

C: εύφλεκτα αέρια C: συσκευές υπό ηλεκτρική τάση

Πιστοποιήσεις & δοκιμές

- Πιστοποιητικό ή δήλωση συμμόρφωσης σχετικά με τη συμμόρφωσή τους με το πρότυπο CEN/TR 15279 «Fixed firefighting systems - Condensed aerosol extinguishing systems – Part 1: Requirements and test methods for components”.
- Πιστοποιητικό ή δήλωση συμμόρφωσης σχετικά με τη συμμόρφωσή τους με το πρότυπο ISO 15779 “Condensed aerosol fire extinguishing systems – Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance – General requirements”.

Θα φέρουν σήμανση CE ως προς τη συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις:

- Της οδηγίας 2004/108/EC για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, σύμφωνα με το EN 55011 “Industrial, scientific and medical equipment – Radio - frequency disturbance

characteristics – limits and methods of measurement” και EN 61000-4-3 “Electromagnetic compatibility (EMC) – Testing and measurement techniques – Radiated, radio – frequency, electromagnetic field immunity test”.

- Της οδηγίας 94/9/EC για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (ATEX), σύμφωνα με το EN1127-1:2011 “Explosive atmospheres – Explosion prevention and protection – Part 1: Basic concepts and methodology”, EN 60079-0:2012 Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements” και EN60079-15:2010 Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection “n”
- Το σύστημα πυρόσβεσης με aerosol να είναι αποδεκτό και να διαθέτει έγκριση από το Ελληνικό Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος.
- Ο κατασκευαστής των γεννητριών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό, ανάπτυξη, παραγωγή και εμπορία γεννητριών aerosol και συστημάτων πυροπροστασίας aerosol.

Εφεδρικός τρόπος λειτουργίας

Σε περίπτωση αστοχίας του συστήματος πυρανίχνευσης, οι γεννήτριες aerosol DSPA φέρουν και εφεδρικό τρόπο λειτουργίας, με θερμοχημική αυτο-ενεργοποίηση του κατασβεστικού υλικού στους 270 °C.

Διάρκεια ζωής – εγγυήσεις

Η διάρκεια ζωής του κατασβεστικού υλικού των γεννητριών DSPA είναι 15 έτη, με την προϋπόθεση να τηρείται η προβλεπόμενη διαδικασία συντήρησης του κατασκευαστή.

Εγκατάσταση

Το σταθερό σύστημα κατάσβεσης με γεννήτριες aerosol DSPA θα πρέπει να εγκαθίσταται από αρμόδια και εξειδικευμένα άτομα.

Θέση σε λειτουργία

Το σύστημα θα πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης. Εξειδικευμένο προσωπικό θα πρέπει να ελέγξει εάν το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με το σχέδιο εγκατάστασης. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καλής λειτουργίας θα πρέπει να καταγράφονται και να τηρείται το σχετικό αρχείο.

Παράδοση συστήματος

Μετά την ολοκλήρωση των δοκιμών καλής λειτουργίας, το σύστημα παραδίδεται στον τελικό χρήστη. Για το λόγο αυτό ο χρήστης θα πρέπει να ενημερωθεί κατάλληλα για τα σταθερά συστήματα κατάσβεσης DSPA. Για την παράδοση του συστήματος σε λειτουργία θα πρέπει να τηρείται σχετικό έντυπο παράδοσης και παραλαβής συστήματος.

Συντήρηση

Κάθε σταθερό σύστημα κατάσβεσης με γεννήτριες aerosol DSPA θα πρέπει να συντηρείται κατά τη διάρκεια ζωής του, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας και του κατασκευα-

στή. Προτείνεται η σύσταση μεταξύ του εγκαταστάτη και του χρήστη ενός συμβολαίου συντήρησης.

Καθαρισμός

Μετά την ενεργοποίηση της γεννήτριας και τη διάχυση του aerosol ο προστατευόμενος χώρος θα πρέπει να καθαριστεί το συντομότερο δυνατό και το λιγότερο μέσα σε 12 ώρες από εξειδικευμένο προσωπικό, όπως αναλυτικά περιγράφεται στο τεχνικό εγχειρίδιο της DSPA. Θα πρέπει να γίνεται χρήση των απαιτούμενων μέσων ατομικής προστασίας σύμφωνα με το δελτίο δεδομένων ασφαλείας (MSDS) του κατασκευαστή.

Μέτρα Προστασίας

Θα πρέπει να γίνεται χρήση των απαιτούμενων μέσων ατομικής προστασίας σύμφωνα με το δελτίο δεδομένων ασφαλείας (MSDS) του κατασκευαστή. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα μέσα:



Προστασία Αναπνοής : Απαιτείται σε χώρους με μη επαρκή εξαερισμό, ενδεικτικά (FFP-2 mask EN149: 2001).



Χέρια: Πλύσιμο των χεριών πριν και μετά τις εργασίες. Χρησιμοποιήστε πυράντοχα γάντια όταν έρχεστε σε επαφή με τις γεννήτριες aerosol μετά την ενεργοποίηση τους.



Μάτια: Φορέστε γυαλιά ασφαλείας (tight fitting goggles) ή full-face shield. Πλύσιμο Ματιών.

38. Συμβατικός τοπικός πίνακας ανίχνευσης/κατάσβεσης

Η λειτουργία και ο έλεγχος του συστήματος πυρανίχνευσης καθώς και η ενεργοποίηση του συστήματος κατάσβεσης, ανά προστατευόμενο χώρο στον οποίο θα εφαρμόζεται σύστημα ολικής κατάκλυσης, θα γίνεται μέσω συμβατικού πίνακα πυρανίχνευσης - κατάσβεσης, πιστοποιημένου κατά EN12094. Ο πίνακας κατάσβεσης για λόγους ασφαλείας επιλέγεται να τοποθετηθεί έξω από τον χώρο, δίπλα από την πόρτα εισόδου. Θα είναι προσβάσιμα τα μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης και το μπουτόν ακύρωσης της κατάσβεσης που θα τοποθετηθούν έξω από το χώρο.

Το σύστημα πυρανίχνευσης, θα αποτελείται από 2 ζώνες πυρανίχνευσης, ώστε η ύπαρξη φωτιάς στον προστατευόμενο χώρο να επιβεβαιώνεται ταυτόχρονα από 2 ανεξάρτητους ανιχνευτές (Cross Zoning).

Η πρώτη ζώνη θα περιλαμβάνει ανιχνευτές φωτοηλεκτρικού τύπου, ενώ η δεύτερη ζώνη θα περιλαμβάνει ανιχνευτές θερμοδιαφορικού τύπου.

Όταν η μια από τις δύο ζώνες πυρανίχνευσης, δώσει σήμα συναγερμού, θα ενεργοποιείται η σειρήνα που εκπέμπει συνεχόμενο προειδοποιητικό ηχητικό σήμα αναγγελίας συναγερμού (PREALARM ή 1ο στάδιο συναγερμού). Όταν και η δεύτερη ζώνη δώσει σήμα συναγερμού θα ενεργοποιείται και η φαροσειρήνα εκπέμποντας διαδοχικό προειδοποιητικό ηχητικό σήμα αναγγελίας συναγερμού και επικείμενης κατάσβεσης (ALARM ή 2ο στάδιο συναγερμού). Ταυτόχρονα, πριν δοθεί εντολή κατάσβεσης ενεργοποιούνται οι φωτεινές ενδείξεις (STOP GAS) που αποτρέπουν την είσοδο ατόμων στον προστατευόμενο χώρο ή προειδοποιούν για την εκκένωση του χώρου.

Οι πίνακες και ο λοιπός εξοπλισμός έκαστου συστήματος θα τοποθετηθούν σύμφωνα με την κάτοψη ενεργητικής πυροπροστασίας του έργου.

Κατάσβεση: Το κύκλωμα κατάσβεσης ανά προστατευόμενη περιοχή θα ενεργοποιείται μετά την προεπιλεγμένη ρυθμιζόμενη χρονοκαυστέρηση. Η ενεργοποίηση των γεννητριών μπορεί να γίνει και χειροκίνητα μέσω του μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης του πίνακα ή/και μέσω του μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης της επαναληπτικής μονάδας ένδειξης συστήματος κατάσβεσης (extinguishing status indicator). Τέλος, υπάρχει δυνατότητα ακύρωσης της κατάσβεσης μέσω του μπουτόν ακύρωσης που τοποθετείται έξω από κάθε χώρο.

Πριν την ενεργοποίηση των γεννητριών θα απενεργοποιείται αυτόματα το σύστημα εξαερισμού ή κλιματισμού του προστατευόμενου χώρου και θα κλείνουν τα ανοίγματα του χώρου μέσω αυτόματων διαφραγμάτων πυροπροστασίας (fire dampers).

Αναλυτικότερα ο κεντρικός πίνακας διαθέτει επαφές ρελέ 1ου και 2ου σταδίου συναγερμού ανεξάρτητα για κάθε προστατευόμενη περιοχή, μέσω των οποίων μπορούν να δοθούν πο εντολές προς τα προβλεπόμενα fire dampers.

Ο πίνακας ελέγχου κάνει συνεχή επιτήρηση των γραμμών πυρανίχνευσης και κατάσβεσης ώστε να γίνεται αυτόματα η διάγνωση κάθε ενδεχόμενης βλάβης ή σφάλματος τόσο στις καλωδιώσεις όσο και στον εξοπλισμό του συστήματος.

Σε περίπτωση ανίχνευσης βλάβης ή σφάλματος του συστήματος θα εμφανίζεται ένδειξη στον πίνακα ελέγχου μέσω ειδικής λυχνία ένδειξης σφάλματος και θα υπάρχει και ηχητική ένδειξη μέσω βομβητή του πίνακα, ώστε γίνουν άμεσα οι απαραίτητες ενέργειες αποκατάστασης βλάβης.

39. Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

Κάθε πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης θα έχει περιεχόμενο καθαρού βάρους 6kg μέσα σε δοχείο από χαλυβδολαμαρίνα, ποιότητας EDDQ σύμφωνα με τις προδιαγραφές NHS 19/72, δοκιμα-

σμένο σε πίεση 30 ατμοσφαιρών (440 psi), εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του. Κάθε δοχείο θα φέρει χειρολαβή για την μεταφορά, βαλβίδα τύπου σκανδάλης, χοάνη εκτοξέυσεως και εύκαμπτο σωλήνα συνδέσεώς της και στήριγμα για επίτοιχη τοποθέτηση. Επίσης θα φέρει στόμιο για την προσαρμογή βαλβίδας πληρώσεως.

Κάθε πυροσβεστήρας θα φέρει εξωτερική φιάλη προωθητικού μέσου ή εσωτερικό φυσίγγιο διοξειδίου του άνθρακα ή αζώτου προσαρμοσμένη εξωτερικά πάνω στο δοχείο ξηράς σκόνης. Το δοχείο του προωθητικού μέσου θα έχει δοκιμασθεί σε πίεση 250bar και θα έχει βαλβίδα με ασφαλιστική διάταξη σε υπερπίεση και ένδειξη μη χρησιμοποιήσεως (μανόμετρο ή δείκτη). Η κεφαλή θα συνδέεται με σωλήνα έγχυσης του προωθητικού μέσου μέσα στο δοχείο ξηράς κόνεως. Η φιάλη του προωθητικού μέσου θα περιβάλλεται από προστατευτικό μεταλλικό περίβλημα. Η ποσότητα του προωθητικού μέσου θα είναι επαρκής για τη λειτουργία του πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως. Η ξηρά σκόνη θα είναι νάτριο ή φωσφορικά άλατα, κατάλληλα για φωτιές κατηγορίας BCE. Κάθε δοχείο θα φέρει πινακίδα, με τα στοιχεία του πυροσβεστήρα.

Για τους πυροσβεστήρες θα ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-05-06-01 "Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεος και διοξειδίου του άνθρακα".

40. Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα έχουν περιεχόμενο καθαρού βάρους 6kg. Κάθε πυροσβεστήρας θα είναι πλήρης και θα αποτελείται από το δοχείο που θα είναι από χαλυβδόλαμαρίνα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα ή από αλουμίνιο, δοκιμασμένο σε πίεση 250 bar (3626 psi) και για πίεση λειτουργίας 60 bar (870 psi) εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του (π.χ. Department of Transportation - DOT για τις ΗΠΑ). με βαλβίδα ορειχάλκινη πιεστική ή τύπου σκανδάλης, σωλήνα από ελαστικό και χοάνη από σκληρό πλαστικό υλικό. Το διοξείδιο θα βρίσκεται μέσα στον κύλινδρο σε υγρή κατάσταση σε ονομαστική πίεση 850 psi (58,6 bar) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 21°C. Το αποθηκευμένο διοξείδιο θα έχει περιεκτικότητα σε νερό μικρότερη του 0,01% κατά βάρος, σε λίπος μικρότερη των 10ppm κατά βάρος και η αέρια φάση του θα είναι μικρότερη του 99,5% του διοξειδίου. Το δοχείο θα φέρει μανόμετρο και στήριγμα για επίτοιχη εγκατάσταση.

Για τους πυροσβεστήρες θα ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-05-06-01 "Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεος και διοξειδίου του άνθρακα".

41. Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως (12 Kgr)

Ο πυροσβεστήρας θα είναι εγκεκριμένος, βαμμένος χρώματος κόκκινου και θα φέρει πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά του και τις οδηγίες λειτουργίας. Θα είναι κατασκευής κόνεως κατάλληλος για υγρά και αέρια καύσιμα παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος. Θα είναι κατασκευασμένος με επεξεργασία βαθείας εξελάσεως, ραφή συγκολλήσεως στο μέσο, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθείας εξελάσεως) και δοκιμασμένος σε 25 bar.

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής θα συνοδεύεται από ειδική ανθεκτική βάση για την ανάρτησή του από την οροφή του χώρου. Θα τοποθετείται εύκολα στην οροφή του χώρου, και ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης θα καλύπτει δραστικά περίπου 15 m² επιφάνεια. Το μεγάλο πλεονέκτημα του αυτόματου πυροσβεστήρα είναι ότι δεν απαιτείται παρουσία ανθρώπου στο σημείο της φωτιάς, χάρις στο ειδικό όργανο SPRINKLER που ενεργοποιείται μέσω αισθητηρίου στοιχείου θερμότητας μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68 °C, και βάζει σε λειτουργία τον πυροσβεστήρα. Το μανόμετρο που είναι τοποθετημένο στον πυροσβεστήρα, δείχνει κάθε στιγμή αν είναι έτοιμος να λειτουργήσει.

Απαραίτητο εξάρτημα (για χρήση σε λεβητοστάσιο) για την ασφαλή λειτουργία του καυστήρα είναι η ηλεκτρική βαλβίδα που συνδέεται ηλεκτρικά με τον καυστήρα και επιτρέπει την διέλευση του πετρελαίου μόνον όταν λειτουργεί ο καυστήρας. Σε περίπτωση φωτιάς, διακόπτεται η παροχή ρεύματος και σταματά και η ροή του πετρελαίου.

Θα έχει κατάλληλη προεξοχή τύπου κόλουρου κώνου καθοδήγησης της εκτινασσόμενης σκόνης.

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής τύπου κόνεως των 12 Kgr θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- τύπος : PO12
- διάμετρος : Φ300
- ύψος : 43 cm
- πίεση : 8 - 12 atm
- κάλυψη σε m² : 15 m²
- χρόνος εκτοξεύσεως: 25 sec
- μικτό βάρος : 16 Kgr

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα (οδηγίες χρήσεως κ.λ.π.) θα είναι σύμφωνη με τους Ελληνικούς και Διεθνείς Κανονισμούς.

42. Ανιχνευτής καπνού συμβατικού τύπου

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε υγρούς ή μη χώρους, θα έχει λαμπάκι με κόκκινο φως, που σε περίπτωση διέγερσής του θα ανάβει με διακοπτόμενο φωτεινό επαναλήπτη. Θα έχει δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένης ενδεικτικής λυχνίας.

Ο ανιχνευτής πρέπει να καθαρίζεται και να συντηρείται εύκολα, για να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Η λειτουργία του δεν πρέπει να επηρεάζεται από την θερμοκρασία περιβάλλοντος, που ορίζεται από -10°C έως 60°C. Η κλάση προστασίας τους θα είναι IP 53.

Ο ανιχνευτής διαθέτει ειδική διάταξη προστασίας, η οποία εμποδίζει την αφαίρεσή του από τη βάση χωρίς τη χρήση εργαλείου. Ο έλεγχος του ανιχνευτή μπορεί να γίνει με έναν μαγνήτη, ενεργοποιώντας έναν εσωτερικό διακόπτη reed.

Ο ανιχνευτής καπνού είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση φωτιάς που παράγει ελαφρύ λευκό καπνό, όπως αυτός προέρχεται από έπιπλα, πλαστικά, PVC, αφρούς και παρόμοια υλικά που παράγουν μικρά ορατά σωματίδια κατά την καύση τους ($0.5\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$) και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσόμενων πυρκαγιών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό. Δεν επηρεάζεται από την ταχύτητα του αέρα και η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός.

Ο ανιχνευτής έχει ενσωματωμένα δύο κυκλώματα, ένα ελέγχου και ένα επιβεβαίωσης του συναγερμού. Αφού ελεγχθεί με μέτρηση συνεχών διεγέρσεων και μεταδίδεται σήμα στον πίνακα ελέγχου και ανάβει η ενδεικτική λυχνία του ανιχνευτή.

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε συμβατικό σύστημα, κατά περίπτωση.

43. Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός συμβατικού τύπου

Ο θερμικός ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση σταθερής θερμοκρασίας, διαφοράς θερμοκρασίας ή υψηλής θερμοκρασίας. Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε υγρούς ή μη χώρους, θα έχει λαμπάκι με κόκκινο φως, που σε περίπτωση διέγερσής του θα ανάβει με διακοπτόμενο φωτεινό επαναλήπτη. Θα έχει δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένης ενδεικτικής λυχνίας.

Ο ανιχνευτής πρέπει να καθαρίζεται και να συντηρείται εύκολα, για να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Ο ανιχνευτής διαθέτει ειδική διάταξη προστασίας, η οποία εμποδίζει την αφαίρεσή του από τη βάση χωρίς τη χρήση εργαλείου. Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε συμβατικό σύστημα, κατά περίπτωση.

44. Δίκτυο πυρανίχνευσης

Το Καλώδιο για τον βρόχο της διευθυνσιοδοτούμενης πυρανίχνευσης θα έχει τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Ενδεικτικός τύπος J-Y(ST)Y $1 \times 2 \times 1.5 \text{ mm}^2$
- Χαρακτηριστικά : Το καλώδιο χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε εγκαταστάσεις συστημάτων πυρανίχνευσης. Είναι κόκκινου χρώματος και πάνω στο περίβλημα του καλωδίου σημειώνεται η φράση "Fire alarm cable" στα Αγγλικά σε τακτά διαστήματα. Το καλώδιο διαθέτει ένα ζευγάρι από χάλκινους, μονόκλωνους αγωγούς ($2 \times 1.5 \text{ mm}^2$) είναι πυράντοχο, σύμφωνα με το IEC 60332-1-2 και το εξωτερικό περίβλημα του είναι από PVC με χρώμα επένδυσης: κόκκινο (RAL 3000)
- Αντίσταση: max. 73.2 Ohm/km
- Θερμοκρασία: -30°C to $+70^\circ\text{C}$

Για την ενεργοποίηση των γεννητριών αεροζολ θα χρησιμοποιηθούν καλώδια πυράντοχα NH-XMH 4x1.5mm² ικανά για διατήρηση του κυκλώματος για χρόνο 30min.

Γενικά για τις συρματώσεις και τις καλωδιώσεις θα ακολουθηθούν όσα αναφέρονται για τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (φωτισμός - κίνηση) και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στις συνδέσεις των διακλαδώσεων προς αποφυγή εξασθένησης του σήματος.

45. Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας

Προορίζονται για επιφανειακή τοποθέτηση σε τοίχο ή σε οροφή, σε εσωτερικούς χώρους όπου είναι απαραίτητος ο φωτισμός ασφαλείας. Κάθε φωτιστικό συνδέεται μόνιμα με την τάση τροφοδοσίας. Κατά την κανονική λειτουργία του φορτίζεται η μπαταρία και ανάβουν τα LED φωτισμού. Σε κάθε διακοπή της τάσης τροφοδοσίας το φωτιστικό τίθεται αυτόματα σε εφεδρική λειτουργία, ανάβοντας τα LED φωτισμού. Όταν επανέλθει η τάση τροφοδοσίας επιστρέφει στην κανονική λειτουργία του.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ :

- ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ : 220-240V AC/50-60Hz
- ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ : μικρότερη από 4W
- ΜΠΑΤΑΡΙΑ: Ni-Cd 3,6V/τουλάχιστον 600Ah
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ : Από υπερφόρτιση και πλήρη αποφόρτιση
- ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ – ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ :Ενδεικτικό LED φόρτισης, σφάλματος μπαταρίας, σφάλματος λαμπτήρα, πλήκτρο ελέγχου (TEST)
- ΧΡΟΝΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ : max 24 ώρες
- ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ : τουλάχιστον 90 λεπτά
- ΦΩΤΕΙΝΗ ΠΗΓΗ : λευκά LED με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 30.000h
- ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΘΕΑΣΗΣ: τουλάχιστον 20m
- ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ ΕΦΕΔΡΙΑΣ : 40lm / 85lm
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ : τουλάχιστον IP 40
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ : EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 1838. Φέρουν σήμανση CE.
- ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ : 5 έως 35 C, RH μέχρι 95%
- Είναι κατασκευασμένα από διάφανο polycarbonate και δίδεται εγγύηση 3 χρόνια (1 χρόνο για την μπαταρία)

46. Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας με 2 προβολείς

Προορίζονται για τοποθέτηση σε τοίχους σε εσωτερικούς χώρους όπου είναι απαραίτητος ο φωτισμός ασφαλείας. Κάθε φωτιστικό πρέπει να συνδέεται μόνιμα με την τάση τροφοδοσίας. Κατά την κανονική λειτουργία ανάβουν τα ενδεικτικά LED POWER και CHARGE υποδεικνύοντας την φόρτιση των μπαταριών. Σε κάθε διακοπή της τάσης τροφοδοσίας σβήνουν τα ενδεικτικά POWER και CHARGE και το φωτιστικό τίθεται αυτόματα σε εφεδρική λειτουργία, ανάβοντας τους λαμπτήρες. Όταν επανέλθει η τάση τροφοδοσίας επιστρέφει στην κανονική λειτουργία του.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ :

- ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ : 220-240V AC/50-60Hz
- ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ : 12W /16VA
- ΜΠΑΤΑΡΙΑ (Ni-Cd) : 12V/τουλάχιστον 7Ah
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ : Από υπερφόρτιση και βαθειά εκφόρτιση
- ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ – ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ : Ενδεικτικό LED φόρτισης μπαταρίας, πλήκτρο ελέγχου (TEST), ενδεικτικό LED τάσης δικτύου
- ΧΡΟΝΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ : < 24 ώρες
- ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ : τουλάχιστον 90 λεπτά
- ΦΩΤΕΙΝΗ ΠΗΓΗ : λευκά LED ισχύος
- ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ ΕΦΕΔΡΙΑΣ : τουλάχιστον 1800lm
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ : τουλάχιστον IP 42
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ : EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 .Φέρουν CE.
- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ : 0 έως 40 C
- Είναι κατασκευασμένα από διάφανο polycarbonate και δίδεται εγγύηση 3 χρόνια (1 χρόνο για την μπαταρία)

47. Δίκτυα σωληνώσεων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα

Οι σωληνώσεις νερού πυρόσβεσης, εκτός εδάφους, θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 γαλβανισμένο εν θερμώ με ραφή κατά DIN 2440. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN 2444. Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980. Οι φλάντζες θα είναι βόλτας με πατούρα 10 atm, από χάλυβα St 37-2 και σύμφωνα με την EN 10240, ποιότητας A1 Η αντιδιαβρωτική προστασία των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα:

A/A	Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑ- ΤΟΣ [mm]
1	< 10	2,35
2	15 –20	2,65
3	25 –40	3,25
4	50 –65	3,65
5	80	4,05
6	100	4,50
7	125 –150	4,85

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω διατάξεις:

Συνδέσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως κορδονάτα και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

Αλλαγές διευθύνσεως

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και $\Phi 1''$).

Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανισμού αυτού. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταύ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

Στήριξη των σωληνώσεων

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

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνιές με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων.

Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες.

Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης ισοδύναμης διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

Στήριξη στηριγμάτων

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα στηριγμάτων για οριζόντιες σωλη- νώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σω- ληνώσεις	Μέγιστη απόστα- ση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Διάμετρος ρά- βδου Στηρίξεως [ΕΛΑΧΙΣΤΗ]
Μέχρι Φ 1"	2,5 m	2,5 m	10 mm
Φ 1 1/4"	2,5 m	3,0 m	12 mm
Φ 1 1/2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2 1/2"	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3"	3,5 m και άνω	4,5 m	16 mm
Φ 4"	3,5 m	4,5 m	16 mm

Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.

Διέλευση σωλήνων από τοίχους και πλάκες

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm 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. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη.

Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,25 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μονώσεως. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm, για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγισθεί με κατάλληλο υλικό π.χ. σιλικόνη.

48. Πυροσβεστικές φωλιές

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι ντουλάπια μεταλλικά, που θα εγκατασταθούν επίτοιχα, ή εντοιχισμένα, ή μισοεντοιχισμένα, όπως καθορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέψεως. Το ντουλάπι θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα "ΝΤΕΚΑΠΕ", πάχους 1,5mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, πορτών κλπ, και θα βαφτεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και επιπλέον σ' όλες τις εμφανείς επιφάνειες του, με δύο στρώματα λαδομπογιάς, με απόχρωση που θα διαλέξει η Επίβλεψη.

Η πόρτα θα έχει άκαμπτο πλαίσιο, μεντεσέδες "βαρέως" τύπου και μάνταλο (όχι κλειδαριά) αρίστης εμφανίσεως, της εγκρίσεως της Επιβλέψεως, και που ανοίγει εύκολα.

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα προβλέπονται :

- Ειδική αποφρακτική δικλείδα, ορειχάλκινη με κατακόρυφη έδρα και επιστόμιο χειρισμού, τύπου "Πυροσβεστικής Υπηρεσίας", διαμέτρου Φ 2".
- "Διπλωτήρας" του παρακάτω εύκαμπτου σωλήνα, από ανοξείδωτο μέταλλο, πάνω στον οποίο θα διπλώνεται (ή θα τυλίγεται) ο εύκαμπτος σωλήνας, ισχυρής κατασκευής.
- Ορειχάλκινος σωλήνας ("κορμός") Φ 2", με σπειρώματα και στα δύο άκρα του για την εαρμολογή τους στη δικλείδα εδαφίου (α), και σε ταχυσύνδεσμο τύπου STORTZ.
- Εύκαμπτος σωλήνας πυροσβέσεως ("μάνικα") Φ 1 3/4" από συνθετικές ίνες, με εσωτερική επένδυση από ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1mm, μήκους 25m με ταχυσύνδεσμους από ανοξείδωτο μέταλλο προσαρμοσμένους και στις δύο άκρες του.
- Το ακροφύσιο από αλουμίνιο, ρυθμιζόμενης διαμέτρου και ομίχλης.

Στην εγκατάσταση κάθε πυροσβεστικής φωλιάς, περιλαμβάνεται η τυχόν διάνοιξη της αναγκαίας τρύπας σε οποιαδήποτε δομική κατασκευή, καθώς και η αποκατάσταση των τυχόν ζημιών (μερεμέτια), η τοποθέτηση, στήριξη κλπ της πυροσβεστικής φωλιάς και η σύνδεση αυτής με το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβέσεως.

49. Δίδυμο πυροσβεστικό υδροστόμιο

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

50. Πυροσβεστικοί σταθμοί (ΠΣ)

Σε κατάλληλες θέσεις του κτιρίου θα εγκατασταθούν πυροσβεστικοί σταθμοί εργαλείων και μέσων κατάσβεσης που θα είναι ειδικά μεταλλικά ερμάρια, οι οποίοι θα είναι σύμφωνα με την ισχύουσα 14Η Πυροσβεστική Διάταξη. Ο σταθμός τοποθετείται ανά 3 Π.Φ. και θα περιέχει:

- Ένα (1) λοστό διάρρηξης.
- Ένα (1) τσεκούρι.
- Ένα (1) φτυάρι.
- Μία (1) αξίνα.
- Ένα (1) σκεπάρνι.
- Μία (1) αντιπυρική κουβέρτα ενδεικτικών διαστάσεων 2000mm X 1600 mm κατά DIN 14155 ή αντίστοιχο πρότυπο.
- Δύο (2) φορητούς φανούς.
- Δύο (2) προστατευτικά κράνη κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ- EN 396.
- Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο κατασκευασμένες σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ- EN 136.

Ανά εννέα (9) πυροσβεστικές φωλιές, στον προηγούμενο πυροσβεστικό σταθμό προστίθεται μία (1) πλήρης αναπνευστική συσκευή που συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης στα ελληνικά, με τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Ανοικτού κυκλώματος ελάχιστης χωρητικότητας/πίεσης 6l/300 bar, κατασκευασμένη κατά ΕΛΟΤ-ΕΝ-137, με διάταξη για δεύτερη παροχή (εφεδρικός αεροπνεύμονας, προσωπίδα και σωλήνας ελάχιστου μήκους 2 m) των οποίων η ηχητική προειδοποίηση, παρέχει συνεχή ηχητική σήμανση όταν ενεργοποιείται.
- Οι προσωπίδες είναι θετικής πίεσης, πανοραμικές, ολόκληρου προσώπου, με ιμάντα ανάρτησης, διαθέτουν κεφαλοδέματα καθώς και φωνητική μεμβράνη και παραδίδονται εντός κατάλληλης υφασμάτινης θήκης που κλείνει για προστασία από σκόνη, ρύπους κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4' - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ

1. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Η παραγωγή κρύου και ζεστού νερού κλιματισμού θα γίνεται από μια ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ.

Η αντλία θερμότητας θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R410a
- δύο ανεξάρτητων ψυκτικών κυκλωμάτων,
- εφοδιασμένη με τρεις (3) συμπιεστές σπειροειδούς τύπου (scroll) σε κάθε κύκλωμα.
- εξαιρετικά χαμηλού θορύβου.
- πλήρως συναρμολογημένη (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής

Η αντλία θερμότητας θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονική/ες εκτονωτική/ες βαλβίδα/ες, ερόψυκτο συμπυκνωτή/ες, τετράοδη βαλβίδα, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

Στα τεχνικά εγχειρίδια θα περιλαμβάνονται:

Εγκατάστασης-Λειτουργίας-Συντήρησης,

Οδηγός Χρήστη,

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα που θα βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου

Μηχανολογικό σχέδιο που θα βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου

ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Η μονάδα θα έχει κατ'έλαχιστον τα κατωθι :

Ψυκτική ισχύς σε 100% του φορτίου : 327 έως 450 (kW)

Θερμική ισχύς σε 100% του φορτίου: 350 έως 482 (kW)

Συνθήκες λειτουργίας ψύξης :

Θερμοκρασία νερού εξατμιστή είσοδος/έξοδος: 12/7 (°C).

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 36 (°C)

Συνθήκες λειτουργίας θέρμανσης :

Θερμοκρασία νερού εξατμιστή είσοδος/έξοδος: 40/45 (°C).

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 7 (°C).

Βαθμός απόδοσης σε 100% φορτίο EER : 2.97 (kW/kW) SEER : 4.78 ηsc: 195%

Βαθμός απόδοσης σε 100% φορτίο COP: 3.5 (kW/kW)

Sound power level: 93 dB(A)

ΌΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Λειτουργία ψύξης : εύρος θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος : -10...+52 οC,

Λειτουργία θέρμανσης : εύρος θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος : -18...+20 οC

ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Ο σχεδιασμός της αντλίας θερμότητας, η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου της στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/CE

Machinery Directive (MD) 2006/42/CE

Low Voltage Directive (LV) 2006/95/CE

ElectroMagnetic Compatibility Directive (EMC) 2004/108/CE

Electrical Machinery Safety Standard EN 60204-1

EcoDesign Directive 2009/125/CE

Η μονάδα θα ελέγχεται εργοστασιακά σύμφωνα με το πρότυπο EN14511 και οι αποδόσεις θα πιστοποιούνται κατά Eurovent. & θα συμμορφώνονται με όλους τους ισχύοντες κανονισμούς οικολογικού σχεδιασμού της ΕΕ σύμφωνα με την οδηγία-πλαίσιο 2009/125 / ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Το εργοστάσιο κατασκευής της αντλίας θερμότητας θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Τα πάνελ μονάδας, τα πλαίσια και οι εκτεθειμένες επιφάνειες από χάλυβα θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένο χάλυβα, βαμμένα και θα έχουν αντοχή στη διάβρωση 675 ωρών σε δοκιμή ψεκασμού με αλάτι. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένο χάλυβα και έχει ονομαστική τάξη IP54.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ερμητικούς μεταβλητού όγκου (DSH) scroll συμπιεστές, άμεσης οδήγησης, 3000 σ.α.λ. 50 Hz με βαλβίδες συμπίεσης βαλβίδων ενδιάμεσης εκκένωσης

(IDVs). Η ενδιάμεση βαλβίδα εκκένωσης θα προσαρμόζει την κατανάλωση ενέργειας στις διάφορες συνθήκες φορτίου και πίεσης στο σύστημα.

Ο κινητήρας θα ψύχεται με αέριο αναρρόφησης, ερμητικά σφραγισμένος, δύο πόλων, τύπου επαγωγής κλωβού, με τέσσερα λιπαινόμενα έδρανα κύλισης που υποστηρίζουν το περιστρεφόμενο συγκρότημα. Τα ρουλεμάν του κινητήρα θα είναι σχεδιασμένα για όλη τη διάρκεια ζωής του ψυκτικού συγκροτήματος. Ο χάρτης λειτουργίας του συμπιεστή θα επιτρέπει τη συμπύκνωση μέχρι 10 °C και έως 68 ° C κορεσμένη θερμοκρασία αποφόρτισης.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΛΑΙΟΥ

Το ψυκτικό συγκρότημα είναι εφοδιασμένο με σύστημα διαχείρισης λαδιού χωρίς αντλία λαδιού που εξασφαλίζει την σωστή κυκλοφορία λαδιού σε όλη τη μονάδα. Τα βασικά μέρη του συστήματος περιλαμβάνουν ένα φίλτρο λαδιού με ικανότητα συγκράτησης σωματιδίων τουλάχιστον 5 μm. Ένας θερμαντήρας λαδιού είναι εγκατεστημένος για να αποφευχθεί η εκκίνηση με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη» (brazed plate heat exchanger), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως 44.5bar στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και έως 10bar στην πλευρά του νερού.

Θα έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης 1.1 φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και 1.5 φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του νερού. Θα φέρει πιστοποίηση δοκιμής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία PED.

Θα έχει μόνωση μονωτικού τύπου Armaflex II ή ισοδύναμου, πάχους 19mm και συντελεστή μεταφοράς θερμότητας $K = 0.28 \text{ W/m}^2\text{°K}$.

Στην σωλήνα αναρρόφησης η μόνωση θα είναι από αφρώδες υλικό.

Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμαντήρα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως -18°C.

Θα έχει μία αναμονή εισόδου και μία εξόδου του νερού τύπου «αυλάκωσης» (grooved), κατάλληλες για συνδέσμους τύπου Victaulic.

Η πτώση πίεσης στην πλευρά του νερού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 29,00/26,69 kPa στις συνθήκες λειτουργίας ψύξης/θέρμανσης που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΚΑΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα είναι από αλουμίνια πτερύγια μηχανικά προσαρμοσμένα σε χαλκοσωλήνες που έχουν εσωτερική αυλάκωση. Τα στοιχεία θα έχουν ενσωματωμένο στοιχείο υπόψυξης υγρού.

Τα στοιχεία του συμπυκνωτή θα έχουν πτερύγια χωρίς σχισμή (Non-lanced) για ευκολότερη αποπάγωση στην λειτουργία της θέρμανσης. Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση. Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα απόψυξης του ψυκτικού ρευστού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του θα είναι 45bar. Θα έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης στο εργοστάσιο σε πίεση 50bar.

Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -10°C μέχρι και +52°C στην ψύξη και -18°C μέχρι και +20°C στη θέρμανση. Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, για κατακόρυφη ροή αέρα, απευθείας συνδεδεμένοι στους κινητήρες τους, με κατάλληλου προφίλ πτερύγια, δυναμικά ζυγοσταθμισμένα. Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι τριφασικοί, με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) μόνιμης λίπανσης, και εξωτερική προστασία υπερφόρτωσης, τεχνολογίας μεταβλητών στροφών EC για καλύτερη απόδοση στα μερικά φορτία .

ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Κάθε μονάδα θα έχει δύο ψυκτικά κυκλώματα, με δύο συμπιεστές scroll ανά κύκλωμα. Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει αποσπώμενο φίλτρο hardcore, θύρα φόρτισης και ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΨΥΞΗΣ (DEFROST)

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, οι μονάδες αέρος-νερού έχουν την τάση να συσσωρεύουν πάγο, στο στοιχείο του συμπυκνωτή. Οι μονάδες είναι συνεπώς υποχρεωμένες να αντιστρέψουν τον θερμοδυναμικό κύκλο, γνωστό ως λειτουργία απόψυξης, για να λιώσει τον πάγο από το πηνίο. Οι μονάδες θα χρησιμοποιούν απόψυξη εναλλασσόμενου κυκλώματος, που σημαίνει ότι η μονάδα θα είναι πάντα σε θέση να παραδώσει τουλάχιστον το 50% της θερμικής της ικανότητας κατά τη διάρκεια του κύκλου απόψυξης. Αυτό μειώνει την ανάγκη για μεγάλη αδράνεια (δηλ. Όγκο νερού) στο σύστημα.

Η αντλία θερμότητας θα διαθέτει πρόσθετο θερμοδυναμικό κύκλωμα με εναλλάκτη (Booster) στην γραμμή αναρρόφησης για βελτίωση της θερμικής απόδοσης μέσω της αύξησης του χρόνου μεταξύ των απαραίτητων κύκλων απόψυξης κατά 25% και μείωσης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος κατά την οποία σχηματίζεται πάγος πάνω στα στοιχεία, κατά 2oC.

Τα οφέλη για τον χρήστη θα είναι:

Υψηλότερη εποχιακή απόδοση στη λειτουργία θέρμανσης.

Υψηλότερη θερμοκρασία εξόδου θερμού νερού.

Χαμηλότερη εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος στην οποία μπορεί να λειτουργήσει η μονάδα, αναβάλλοντας την ανάγκη για συμπληρωματική θερμότητα.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Σύνδεση μονού σημείου με διακόπτη αποσύνδεσης και διακόπτη κυκλώματος σε κάθε κινη-

τήρα. Ο διακόπτης αποσύνδεσης συνδέεται μηχανικά για να αποσυνδέσει την παροχή ρεύματος από τον εκκινητή πριν οι πόρτες του πίνακα ανοίξουν. Όλα τα εξαρτήματα και τα καλώδια ελέγχου αριθμούνται σύμφωνα με το CEI 60750. Εργοστασιακά τοποθετημένος μετασχηματιστής ισχύος παρέχει όλη την ισχύ ελέγχου μονάδας και την ισχύ της μονάδας UC800. Όλα τα στοιχεία εκκίνησης περικλείονται σε πίνακα IP54, με αρθρωτή πόρτα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πίνακας ελέγχου με μικροεπεξεργαστή εγκαθίσταται εργοστασιακά και ελέγχεται από το εργοστάσιο. Το σύστημα ελέγχου τροφοδοτείται από έναν μετασχηματιστή ισχύος ελέγχου.

Η επαναρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας εξόδου νερού (chilled water reset) σε σχέση με την θερμοκρασία εισόδου νερού στην αντλία θερμότητας θα μπορεί να γίνει μέσω του συστήματος ελέγχου.

Θα λαμβάνει αυτόματα μέτρα για την αποτροπή της διακοπής λειτουργίας της μονάδας λόγω μη φυσιολογικών συνθηκών λειτουργίας που σχετίζονται με χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού μέσου εξατμιστή, υψηλή θερμοκρασία συμπύκνωσης και υπερφόρτωση ρεύματος κινητήρα.

Το σύστημα ελέγχου της αντλίας θερμότητας θα πρέπει αυτόματα να αναλαμβάνει δράση ώστε να αποτρέπει διακοπή της λειτουργίας της αντλίας θερμότητας εξαιτίας μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας που σχετίζονται με χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού στον εξατμιστή, την υψηλή θερμοκρασία συμπύκνωσης ή/και την υπερφόρτιση του κινητήρα. Εάν οι μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας εξακολουθούν να υπάρχουν και το σύστημα φτάσει στο όριο ασφαλείας, η αντλία θερμότητας θα διακόπτει την λειτουργία της.

Το σύστημα ελέγχου της αντλίας θερμότητας, για λόγους προστασίας, θα προβαίνει σε διακοπή της λειτουργίας της (που απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά - manual reset), για τις ακόλουθες περιστάσεις:

Χαμηλή θερμοκρασία και πίεση ψυκτικού ρευστού στον εξατμιστή

Υψηλή πίεση ψυκτικού ρευστού στον συμπυκνωτή

Χαμηλή ροή ελαίου

Βλάβη σε κρίσιμο αισθητήρα ελέγχου ή βλάβη στο κύκλωμα ανίχνευσης

Υπερφόρτιση του κινητήρα

Υψηλή θερμοκρασία κατάθλιψης του συμπιεστή

Απώλεια επικοινωνίας μεταξύ των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων

Ηλεκτρικές βλάβες : απώλεια ρεύματος, απόκλιση φάσεων ή αντιστροφή φάσεων

Εξωτερική και τοπική εντολή διακοπής εκτάκτου ανάγκης

Όταν ανιχνευθεί μια βλάβη, το σύστημα ελέγχου της αντλίας θερμότητας θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα. Στην οθόνη θα εμφανιστούν η

βλάβη, η ημερομηνία, η ώρα και ο τρόπος λειτουργίας στον οποίο βρισκόταν το μηχάνημα τη στιγμή του διαγνωστικού ελέγχου καθώς και το είδος της επαναφοράς που απαιτείται και ένα μήνυμα βοήθειας.

Το ιστορικό των 20 πιο πρόσφατων διαγνωστικών μηνυμάτων με την ημερομηνία και την ώρα εμφάνισης τους θα πρέπει κατ ελάχιστον να αποθηκεύεται από το σύστημα ελέγχου της αντλίας θερμότητας. Τα διαγνωστικά μηνύματα θα εμφανίζονται σε χρονολογική σειρά και με διαβάθμιση της σημασίας τους μέσω χρωματικού κώδικα ή συμβόλων. Το χειριστήριο της αντλίας θερμότητας θα είναι τοποθετημένο σε μία εξωτερική επιφάνεια της, και θα δίνει την δυνατότητα χειρισμών μέσω οθόνης αφής τύπου LCD.

Θα μπορεί να απεικονίζει κατανοητές αναφορές (reports) και να παρέχει πρόσβαση στις :

- Τρέχουσες συνθήκες στον εξατμιστή
- Τρέχουσες συνθήκες στον συμπυκνωτή
- Τρέχουσες συνθήκες στους συμπιεστές
- Τρέχουσες ρυθμίσεις που έχει εισάγει ο χρήστης
- Παραμέτρους λειτουργίας
- Διαδικασίες δοκιμών ελέγχου
- Ιστορικό σφαλμάτων

Ενδεικτικά, οι αναφορές (reports) θα περιλαμβάνουν:

- Θερμοκρασίες νερού και περιβάλλοντος
- Θερμοκρασίες και πιέσεις ψυκτικού μέσου
- Κατάσταση διακόπτη ροής
- Κατάσταση ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας
- Συνολικές ώρες λειτουργίας και συνολικό αριθμό εκκινήσεων ανά συμπιεστή

Όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις και τα επιθυμητά σημεία λειτουργίας (setpoints), θα εισάγονται μέσω του χειριστηρίου. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να μπορεί να λαμβάνει σήματα ταυτόχρονα από διάφορες πηγές, με διάφορους συνδυασμούς, και οι προτεραιότητες τους θα πρέπει να μπορούν να καθοριστούν από τον χρήστη.

ΟΘΟΝΗ ΑΦΗΣ

Η αντλία θερμότητας θα διαθέτει έγχρωμη (16 bit), οθόνη τεχνολογίας TFT LCD, υψηλής ανάλυσης 800 x 480 pixels 7", αφής, με φιλικό μενού για τον χρήστη.

Η οθόνη θα είναι τοποθετημένη στο εργοστάσιο και θα είναι πιστοποιημένη με:

CE certification

Emissions: EN55011 (Class B)

Immunity: EN61000 (Industrial)

Επιπλέον θα διαθέτει προστασία UV, IP56 και θα μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος -40°C to 70°C. Η οθόνη θα απεικονίζει :

Σφάλματα

Αναφορές

Παραμέτρους λειτουργίας

Τρέχουσες ρυθμίσεις λειτουργίας

Γραφικές παραστάσεις

Υποστήριξη σε 15 γλώσσες

ΞΗΡΕΣ ΕΠΑΦΕΣ

Θα παρέχει ένδειξη συναγερμού ή κατάστασης σε μια απομακρυσμένη θέση μέσω μιας ενσύρματης διασύνδεσης ξηρής επαφής. Υπάρχουν τέσσερα ρελέ για τη λειτουργία αυτή.

ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΝΕΟΠΡΕΝΙΟΥ

Τα αντικραδασμικά Νεοπενίου παρέχουν απομόνωση μεταξύ της αντλίας θερμότητας και της βάσης έδρασης και βοηθούν στην εξάλειψη της μετάδοσης των κραδασμών, με ελάχιστο βαθμό απόδοσης 95%.

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

Να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει εταιρικό τμήμα τεχνικής υποστήριξης (όχι εξωτερικοί συνεργάτες), τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητες τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με την αντλία θερμότητας,

Να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001:2008 & ISO 45001:2018 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης .

να υποβάλλει δεσμευτική δήλωση ότι θα διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του εξοπλισμού για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών .

Ο χρόνος εγγύησης της αντλίας θερμότητας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την παράδοση. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

2. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με περίβλημα άνευ πλαισίου. Τα πλευρικά καλύμματα θα είναι διπλού τοιχώματος 50mm(sandwich) με θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη 40kg/m³. Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα ακολουθούν τους κανονισμούς Ecodesign 2018.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent (Ενεργειακής κλάσης A) και θα ακολουθούν το πρότυπο EN 1886 (πιστοποίηση των μηχανικών χαρακτηριστικών). Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά VDI 6022-DIN 1946 και θα φέρουν αυτοκόλλητο με την αντίστοιχη σήμανση.

Τα πιστοποιημένα με EUROVENT μηχανικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω τιμές :

- ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ : D1
- ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ : L1
- ΔΙΑΦΥΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ : F9
- ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ : T2
- ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑ : TB2

Ο κατασκευαστής των ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001, ενώ τα προϊόντα θα συνοδεύονται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

ΚΙΒΩΤΙΑ

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με αυτοφερόμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό. Τα panels θα είναι αφαιρετά, τύπου sandwich με ενδιάμεση θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη πάχους 50mm.

Τα panels θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα προβαμμένα με πολυεστερική βαφή (RAL 9001), ελαχίστου πάχους 25 μm.

Οι μονάδες που τοποθετούνται εξωτερικά θα διαθέτουν σκέπαστρο από βαμμένο γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα εγκατεστημένο εργοστασιακά. Η επίσκεψη των απαραίτητων τμημάτων των μονάδων γίνεται με πόρτες και όχι με αφαιρετά Panels. Οι πόρτες θα διαθέτουν μεντεσέδες και χερούλια. Η στεγανότητα μεταξύ των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με φλάντζες σύσφιξης και με ειδικό συνθετικό παρέμβυσμα που παρεμβάλλεται μεταξύ των προφίλ των διαδοχικών κιβωτίων.

Σε όλα τα τμήματα που πιθανόν να δημιουργούνται συμπυκνώματα (ψυκτικό στοιχείο, πλακοειδής εναλλάκτης, υγραντής νερού ή ατμού κλπ) θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη.

ΠΟΛΥΦΥΛΛΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ (DAMPER)

Θα υπάρχουν δύο πολύφυλλα διαφράγματα θα είναι κατηγορίας 2 σύμφωνα με EN 1751 και θα βρίσκονται:

- Στην είσοδο του νωπού αέρα
- Στην έξοδο του αποριπτόμενου αέρα

ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ

Οι Ανεμιστήρες θα είναι του τύπου Ελεύθερης Ροής (plug fan), με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης και απ' ευθείας συνεζευγμένοι με τον αντίστοιχο κινητήρα. Οι Ηλεκτροκινητήρες θα είναι τύπου EC.

ΤΜΗΜΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ROTARY H' PLATE)

ΤΜΗΜΑ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Στοιχεία (Πτερυγιοφόροι Εναλλάκτες θερμότητας) θα είναι κατασκευασμένα από χάλκινους σωλήνες χωρίς ραφή με πτερύγια από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής, για υψηλή απόδοση.

Όλα τα στοιχεία θα έχουν υποβληθεί σε δοκιμή πίεσης 30bar στο εργοστάσιο.

Κάτω από τα στοιχεία θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη. Θα είναι και αυτό κατασκευασμένο από ανοξείδωτα ελάσματα και θα φέρει μαστό από σιδηροσωλήνα με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο αποχετεύσεως.

Θα υπάρχει σταγονοσυλλέκτης κατακράτησης των σταγονιδίων. Οι σταγονοσυλλέκτες θα αποτελούνται από πτερύγια PVC κατάλληλης διαμόρφωσης για την κατακράτηση των σταγόνων σε υψηλές ταχύτητας αέρα.

ΦΙΛΤΡΑ

A. ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ

Τα προφίλτρα θα είναι κατασκευασμένα με σκελετό από χαλυβδοελάσματα, σε μορφή κασέτας πάχους 50mm. Το υλικό των φίλτρων θα είναι συνθετικό, ινώδες τοποθετημένο σε διάταξη ZIG – ZAG (PLEATED FILTERS) για την επίτευξη μεγαλύτερης επιφάνειας και κατ' επέκταση χαμηλότερης μετωπικής ταχύτητας. Η ΚΛΑΣΗ των πρόφιλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι G4. Τα πλαίσια των πρόφιλτρων θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη δυνατή παράκαμψη του αέρα, (EUROVENT κατηγορία F9).

B. ΣΑΚΚΟΦΙΛΤΡΑ

Τα σακκόφιλτρα θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό με τους ανάλογους σάκκους κατακράτησης σκόνης και σκελετό από χαλυβδοελάσματα. Η τοποθέτησή τους θα γίνεται σε ειδικά πλαίσια που θα επιτρέπουν την συρταρωτή αφαίρεση και επανατοποθέτηση των σακκόφιλτρων με εύκολο τρόπο. Ειδικός μοχλός σύσφιγξης και στεγανοποιητικές ταινίες θα εξασφαλίζουν την συμπαγή τοποθέτηση των φίλτρων, χωρίς ανεπιθύμητες διαρροές αέρα. Η ΚΛΑΣΗ των πρόφιλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι F7. Τα πλαίσια των πρόφιλτρων θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη δυνατή παράκαμψη του αέρα, (EUROVENT κατηγορία F9).

ΤΜΗΜΑ ΗΧΟΠΑΓΙΔΩΝ

Θα κατασκευαστούν από διαφράγματα (splitters) ορυκτοβάμβακα που στην εξωτερική τους επιφάνεια καλύπτονται από υαλούφασμα και διάτρητο, γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα. Οι ηχοπαγίδες τοποθετούνται στην αναρρόφηση & κατάθλιψη του ανεμιστήρα ως κάτωθι 1500mm με ηχοαπόσβεση 36 db στα 500 Hz & 900mm με ηχοαπόσβεση 23 db στα 500 Hz.

ΒΑΣΗ

Το κάθε κιβώτιο θα διαθέτει εργοστασιακά εγκατεστημένη περιμετρική βάση ύψους 100 mm (όχι ποδαράκια).

3. ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΝΕΡΟΥ (FAN COIL UNITS)

Οι τερματικές μονάδες νερού κρυφής τοποθέτησης:

- Θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent
- Θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και ελεγχθεί σε εγκαταστάσεις με πιστοποιημένο σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001
- Θα συνοδεύονται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

ΚΕΛΥΦΟΣ

Το κέλυφος των τερματικών μονάδων νερού θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm με υψηλής απόδοσης θερμική και ακουστική μόνωση από polyolefin κλάσης M1.

ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ-ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ

Οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι εξοπλισμένες με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες με εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, διπλού πλάτους. Οι κινητήρες θα πρέπει να έχουν διαθέσιμες (5) πέντε ταχύτητες. Οι μονάδες θα παραδοθούν με προ καλωδιωμένα στην επιλογή των 3 ταχυτήτων.

ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

Οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι εξοπλισμένες με είτε ένα κοινό (ψυκτικό/θερμαντικό) στοιχείο. Τα στοιχεία θα είναι κατασκευασμένα από φύλλα αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα σε σωλήνες χαλκού. Η λεκάνη συμπτυκνωμάτων θα διαθέτει μόνωση από polyolefin κλάσης M1 σε όλη την επιφάνειά της καθώς και σύστημα αποστράγγισης (15 mm).

ΦΙΛΤΡΟ

Οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι εξοπλισμένες με φίλτρο κατασκευασμένο από πλενόμενο συνθετικό πολυπροπυλένιο, με γαλβανισμένο χαλύβδινο πλαίσιο και πλέγμα. Η πρόσβαση στο φίλτρο θα πρέπει να είναι εύκολη για τον καθαρισμό του.

4. ΔΙΚΤΥΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η κατασκευή των δικτύων θέρμανσης-κλιματισμού θα γίνει με το αντιδιαβρωτικών ιδιοτήτων σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης από σωλήνες PP-RP που ταξινομούνται κατά το DIN 8077 και το EN 15874.

Οι σωλήνες θα διαθέτουν εξωτερικό επιπρόσθετο φράγμα οξυγόνου σε όλες τις εξωτερικές διαμέτρους από 20 mm έως και 250 mm, με τις ακόλουθες στρώσεις ιδίου χρώματος μπλέ και αντίστοιχα πρώτης ύλης PP-RCT από μέσα προς τα έξω PP-RCT / PP-RCT GF (με υαλονήματα), PP-RCT / PP RCT-EVOH (ξεχωριστή ευδιάκριτη στρώση φράγματος οξυγόνου από φιλμ EVOH τοποθετημένο εξωτερικά που προστατεύεται από χτυπήματα – τυχαία απόξεση από μια λεπτή στρώση PP-RCT).

Οι σωλήνες θα φέρουν στην εξωτερική τους επιφάνεια ταινία μαρκαρίσματος όπου θα αναγράφεται ότι είναι PP RCT –PP RCT GF – PP RCT και αδιαπέραστοι από οξυγόνο (oxygen tight) με θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 90°C ενώ συνοδεύονται από πιστοποιητικό για σωλήνα (πολυστρωματικό με υαλονήματα) με στρώσεις PP RCT –PP RCT GF – PP RCT, για τις αντοχές τους από το ινστιτούτο SKZ, ότι εκπληρώνουν τις απαιτήσεις της εξειδικευμένης οδηγίας H.R 3.28 του SKZ για το συγκεκριμένο τύπο σωλήνα με ενδιάμεση στρώση από υαλονήματα.

Θα είναι πιστοποιημένοι βάσει των απαιτήσεων της T.O.T.E.E 2421/86 για ελάχιστη προσρόφηση οξυγόνου από το MPA-NRW Γερμανίας με μέγιστη τιμή διαπερατότητας από το Οξυγόνο 0,0024 mg/m³d στους 40 °C εξασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο δια μέσω των τοιχωμάτων των πλαστικών σωλήνων στα κλειστά δίκτυα με σκοπό την προστασία από οξείδωση των μεταλλικών τμημάτων – στοιχείων-συσκευών-μηχανημάτων των δικτύων καθώς και από τον επακόλουθο σχηματισμό λάσπης/σκουριάς σύμφωνα με το EN 14868, και θα ικανοποιούν τις τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης των κατασκευαστών αντλιών θερμότητας, λεβήτων, θερμαντικών σωμάτων κ.λ.

Τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων ανά εξωτερική διάμετρο περιγράφονται αναλυτικά

στον παρακάτω πίνακα.:

Ονομαστική Διάμετρος DN (mm)	SDR	Εξωτερική Διάμετρος D (mm)	Πάχος Τοιχώματος s (mm)	Εσωτερική Διάμετρος di (mm)	Περιεκτικότητα σε νερό (lt/m)	Βάρος Σωλήνα (kg/m)
15	7,4	20	2,8	14,4	0,163	0,211
20	7,4	25	3,5	18,0	0,254	0,316
25	9	32	3,6	24,8	0,483	0,328
32	11	40	3,7	32,6	0,834	0,562
40	11	50	4,6	40,8	1,307	0,838
50	11	63	5,8	51,4	2,074	1,279
65	11	75	6,8	61,4	2,959	1,739
80	11	90	8,2	73,6	4,252	2,533
-	11	110	10,0	90,0	6,359	3,752
100	11	125	11,4	102,2	8,199	4,857
125	11	160	14,6	130,8	13,430	6,888
150	11	200	18,2	163,6	21,010	10,687
200	11	250	22,7	204,6	32,861	16,578
250	11	315	28,6	257,8	52,172	25,958
300	11	355	32,2	290,6	66,29	32,941
-	11	400	36,3	327,6	84,290	41,818
400	11	455	40,9	368,2	106,477	52,930

Ο Συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι $\alpha=0,035 \text{ mm/m,}^\circ\text{K}$ ενώ ο Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας $\lambda=0,15 \text{ w/m}^\circ\text{K}$ στους 20°C όσον αφορά τις μέγιστες τιμές τους. Η Τραχύτητα του υλικού θα είναι $K= 0,007 \text{ mm}$ και η Ειδική πυκνότητα του $= 998,2 \text{ kg/m}^3$.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα ίδιας πρώτης ύλης θα έχουν κατασκευαστεί βάσει των προδιαγραφών ISO 21003 ASTM F 2389, CSA B 137.11 και θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας σε θέρμανση από διεθνή ινστιτούτα όπως SKZ,DNV-G.L Γερμανίας, BUREAU VERITAS Γαλλίας, LLOYD'S Βρετανίας ,AENOR Ισπανίας ABS, NSF, I APMO ΗΠΑ,RINA Ιταλίας.

Επίσης θα αναγράφεται σε πίνακα στο επίσημο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή των σωλήνων η διάρκεια ζωής του σωλήνα συναρτήσει θερμοκρασίας – εσωτερικής πίεσης δια-

σφαλίζοντας ότι είναι κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία σε ζεστά νερά θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 90°C και πίεση τουλάχιστον 5,8 bar. Τέλος θα διαθέτουν τα ISO 9001:2008, 14001:2004, 50001:2011.

ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ) με μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης των σωλήνων με τα εξαρτήματα.

Η μέθοδος αυτή προσφέρει απόλυτη Στεγανότητα, Ταχύτητα και Καθαρή σύνδεση και γίνεται με το ειδικό εργαλείο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης το οποίο πρέπει να έχει ελεγχθεί όσον αφορά την καλή λειτουργική του κατάσταση και την ικανότητα του να αναπτύσει στις θερμομαντικές μήτρες συγκόλλησης θερμοκρασία 260°C. Χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση των διατομών Φ20 - Φ125 mm με την τοποθέτηση στην πλάκα του εργαλείου του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών (αρσενική θηλυκή), για κάθε διατομή σωλήνα. Οι μήτρες έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση, (TEFLON) και πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γρατσουνιές.

Για την επιτυχία της συγκόλλησης πρέπει να προσεχθούν τα πιο κάτω σημεία:

- Προσαρμόζουμε ταυτόχρονα σωλήνα και εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες, αφού ελέγξουμε πρώτα να είναι καθαρά, στεγνά και κομμένα ίσια.
- Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πίνακα χρόνου για κάθε διατομή βάσει του πίνακα που ακολουθεί.
- Ενώνουμε σωλήνα και εξάρτημα χωρίς να περιστρέψουμε το ένα σε σχέση με το άλλο.
- Με την θερμική αυτοσυγκόλληση γίνεται και η προσαρμογή κυρτών εξαρτημάτων (πλαστικών και πλαστικών - ορειχάλκινων) για παροχές κατ' ευθείαν από το σωλήνα, χωρίς εξάρτημα (ταφ κλπ.).
- Για τις μεγάλες διατομές Φ50 έως Φ125 mm υπάρχουν κατάλληλα μεγάλα εργαλεία πάγκου και ηλεκτρικό χειρόο επαναφορτιζόμενο με βάση και βραχίονες που επιταχύνει τη διαδικασία της συγκόλλησης και διευκολύνει την εργασία στα μεγάλα έργα, χωρίς να χρειασθεί η απασχόληση πολλών ατόμων.
- Για τους σωλήνες και εξαρτήματα μεγαλύτερης διαμέτρου από Φ160 mm υπάρχει επίσης ένα ειδικό εργαλείο μετωπικών συγκολλήσεων. Η χρήση και ο χρόνος συγκόλλησης γίνεται βάσει ειδικών προδιαγραφών.

Το κόψιμο των σωλήνων γίνεται με ειδικούς κόφτες – ψαλίδια. Συγκολλήσεις μπορούν να γίνουν και με ηλεκτρικές μούφες με το κατάλληλο εργαλείο σε περιπτώσεις επεμβάσεων σε δύσκολα σημεία. Ή σε περιπτώσεις επισκευής από ζημιές.

Το βάθος εισχώρησης στην μήτρα για κάθε διατομή σημειώνεται με το αντίστοιχο εξάρτημα – οδηγό που υπάρχει στην εργαλειοθήκη. Σε θερμοκρασίες κάτω των +5° C στους χώρους που γίνονται οι εργασίες με θερμική αυτοσυγκόλληση συνίσταται ο χώρος παραμονής στην μήτρα να αυξάνεται κατά 50%.

Ειδικά για σωλήνα με φράγμα οξυγόνου πριν τον συγκολλήσουμε με τα αντίστοιχα εξαρτήματα πλαστικά (μούφες ,γωνίες, ταυ κ.αλ) αλλά και τα πλαστικά ορειχάλκινα (μαστούς, γω-

νιές υδροληψίας συνδέσμους με τρελό κ.α) πρέπει οπωσδήποτε να προηγηθεί απόξεση του φράγματος οξυγόνου στο άκρο του σωλήνα που θα συγκολληθεί με την χρήση αποκλειστικά της ειδικής ξύστρας (ξεχωριστής ανά διάμετρο) της κατασκευάστριας εταιρίας ώστε σε κάθε διάμετρο να επιτυγχάνεται με απόλυτη ακρίβεια το βάθος απόξεσης, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης της.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΟΝΩΝ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

ΔΙΑΤΟΜΗ (mm)	ΒΑΘΟΣ ΕΙ- ΣΧΩΡΗΣΗΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	ΧΡΟΝΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΜΗΤΡΑ (sec)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΥ- ΤΟΣΥΓΚΟΛ. ΣΤΑ ΧΕΡΙΑ (sec)	ΧΡΟΝΟΣ ΠΑ- ΡΑΜΟΝΗΣ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ (min)
20	14,5	5	4	2
25	16,0	7	4	2
32	18,0	8	6	4
40	20,5	12	6	4
50	23,5	18	6	4
63	27,5	24	8	6
75	30,0	30	8	8
90	33,0	40	8	8
110	37,0	50	10	8
125	40,0	60	10	8
160 – 200- 250-315-355- 400-455-500- 630	ΒΛΕΠΕ ΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ			

ΔΙΑΣΤΟΛΕΣ

Στις εμφανείς εγκαταστάσεις θα πρέπει να υπολογίζονται οι γραμμικές διαστολές στα δίκτυα σωλήνων ζεστού νερού και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα όπως σωστή στήριξη και κατάλληλες αντιδιαστολικές διατάξεις. Στις αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να αφήνονται τα αναγκαία περιθώρια για την παραλαβή των διαστολών.

Όπου είναι απαραίτητα μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων εξωτερικά στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421/86 μέρος 1 να προτιμάται η παραλαβή των διαστολών να γίνεται με την φυσική ελαστική γραμμική διαστολή των σωληνώσεων έτσι ώστε να μην αναπτύσσονται εσωτερικές τάσεις στο τοίχωμα του σωλήνα, και αυτό επιτυγχάνεται με ειδικές αντιδιαστολικές διατάξεις ανεστραμμένου Π με διπλά σκέλη κάμψης για την παραλαβή των θερμικών διαστολών βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή που ακολουθούν.

Για αυτό το λόγο θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα με λείο εσωτερικό λάστιχο και ειδική πούδρα που ευνοεί την ολίσθηση του σωλήνα και αποστάτες που εξασφαλίζουν ότι λειτουργούν ως ολισθαίνοντα στηρίγματα κατάλληλα για στήριξη και παραλαβή των συστολοδιαστολών των σωλήνων. Επίσης σε διασταυρώσεις του δικτύου των σωλήνων με αρμό διαστολής του κτιρίου πρέπει να σχηματιστούν αντίστοιχες αντιδιαστολικές διατάξεις ανεστραμμένου Π που υπολογίζονται βάσει της μέγιστης κίνησης στην περιοχή του αρμού και προσδίδουν στο δίκτυο των σωλήνων την απαραίτητη ελαστικότητα ώστε να ανταπεξέλθει αλώβητο στις σεισμικές κινήσεις. Σε περίπτωση που υπάρχει έλλειψη χώρου για να πραγματοποιηθεί η αντιδιαστολική διάταξη ανεστραμμένου Π φροντίζουμε να παραλάβουμε τη διαστολή των σωλήνων στην αλλαγή κατεύθυνσης της σωληνογραμμής με κατάλληλη διάταξη.

Η θερμική διαστολή των σωλήνων ΔL υπολογίζεται από πίνακα ή νομογράφημα βάσει του μήκους του σωλήνα και της διαφοράς θερμοκρασίας λειτουργίας από τη θερμοκρασία εγκατάστασης του.

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ

Οι παρακάτω πίνακες θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρόμων σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. δημιουργεί συγκεκριμένα φορτία, οπότε θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις 2 πλευρές.

ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (cm) ΣΩΛΗΝΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΚΤΥΑ) ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟ (mm) ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Δt (°C)

	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	63 mm	75 mm	90 mm	110 mm	125 mm	160 mm	200 mm	250 mm
Δt (°C)													
0	120	140	150	170	195	220	235	250	275	280	285	290	300
20	90	105	110	125	145	165	175	185	200	205	210	220	225
30	90	105	110	125	145	165	175	185	190	195	200	210	215
40	85	95	100	115	135	155	165	175	180	185	190	200	210
50	85	95	100	115	135	155	160	170	170	175	180	190	200
60	80	90	95	110	125	145	150	160	160	165	170	180	185
70	70	80	85	100	120	135	140	145	150	155	160	170	175

Η απόσταση των στηριγμάτων σε περίπτωση κατακόρυφης τοποθέτησης του δικτύου μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 20% σε σχέση με τις παραπάνω αποστάσεις.

Στις χωνευτές εγκαταστάσεις οι σωλήνες θα τοποθετούνται σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση επιχρίσματος να βρίσκονται το λιγότερο 30 mm κάτω από την ορατή επιφάνεια του τοίχου και ειδικά οι σωλήνες που μεταφέρουν θερμό νερό θα είναι θερμομονωμένοι.

ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

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

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές μεταλλικές ράγες, ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια ειδικών στηριγμάτων, από χάλυβα 10332 ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένο, με κούμπωμα ασφαλείας και λάστιχο EPDM, και θα συνδέονται με τις ράγες ή τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γρόβερ γαλβανισμένων, με παξιμάδι πονταρισμένο σε 4 σημεία και κούμπωμα ασφαλείας.

Για τα μεν αμόνωτα δίκτυα θα χρησιμοποιούνται στηρίγματα 2μερή με λάστιχο, για τα δε μονωμένα δίκτυα στηρίγματα 2μερή χωρίς λάστιχο. Οι μεταλλικές ράγες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε παλιούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή με ντίζες Φ8 mm ,Φ10 mm ή και Φ 12 mm ανάλογα με το υπολογισθέν φορτίο.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Για περάσματα σωλήνων μέσω οικοδομικών στοιχείων (δάπεδα και τοίχοι) θα χρησιμοποιηθούν Πυράντοχα πυροδιογκούμενα κολάρα ή Πυράντοχα σφραγιστικά.

ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ

Η κατασκευή των συλλεκτών –διανομένων των δικτύων θέρμανσης και κλιματισμού θα γίνει με σωλήνες και εξαρτήματα του ίδιου εργοστασίου παραγωγής με αυτού των δικτύων και θα είναι εργοστασιακά προκατασκευασμένοι με αναχωρήσεις από τους συλλέκτες-διανομείς με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων {κυρτές μούφες –μαστοί (σαμαράκια)} και όχι με απλή συγκόλληση μεταξύ των ταυ συστολικών ή κανονικών ταυ με συστολές κάτι που αυξάνει υπέρμετρα το μέγεθος των συλλεκτών- διανομένων αλλά και την πτώση πίεσης στο δίκτυο τοπικά ενώ δίνει και άσχημο οπτικά αποτέλεσμα και πιθανά δημιουργεί πρόβλημα προσαρμογής σε περιορισμένους χώρους και οπωσδήποτε όχι με απευθείας κόλληση των σωλήνων αναχωρήσεων πάνω στο σώμα του συλλέκτη λύση μειωμένης αντοχής και επομένως απορριπτέα.

Οι αναχωρήσεις από τους συλλέκτες-διανομείς με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων (κυρτές μούφες –μαστοί (σαμαράκια)) θα έχουν διαμορφωμένα άκρα προς σύνδεση με τους σωλήνες του δικτύου είτε με πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα (με σπειρώματα αρσενικά ή θηλυκά) είτε με φλάντζες, οι συλλέκτες-διανομείς θα περιλαμβάνουν και κυρτούς μαστούς ½ ' ' για σύνδεση μανομέτρου-θερμομέτρου αλλά και διακόπτη εκκένωσης.

Οι συλλέκτες-διανομείς θα μονωθούν επίσης με αφρώδες ελαστικό υλικό τύπου Armaflex πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα 4.7. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 και αν χρησιμοποιηθεί υλικό επικάλυψης της μόνωσης αυτό θα είναι τοποθετημένο ώστε να επιτρέπει την αποσύνδεση του σε οποιοδήποτε σημείο του συλλέκτη - διανομέα σε περίπτωση μελλοντικού ελέγχου, συντήρησης ή επισκευής.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R μεταξύ τους ή με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου.

Τα μεταλλικά ορειχάλκινα ένθετα των ειδικά πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων κωνικής διαμόρφωσης θα έχουν υποστεί κατάλληλη μηχανολογική κατεργασία με 8 αυλακώσεις ικανοποιητικού βάθους στη βάση τους ώστε να αποκτούν 8 σημεία εμπλοκής με το πλαστικό μέρος και περιμετρικά πολλαπλές αυλακώσεις ώστε να αποφεύγεται η αποκόλληση του ορειχάλκινου από το πλαστικό τμήμα.

Πρέπει εδώ να τονιστεί ότι θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υπερβολικής ποσότητας σε καννάβι ή τέφλον καθώς και το υπερβολικό σφίξιμο στις κοχλιωτές συνδέσεις των πλαστικών – ορειχάλκινων εξαρτημάτων.

Το ορειχάλκινο μέρος των πλαστικών-ορειχάλκινων εξαρτημάτων αποτελείται από ορείχαλκο αναβαθμισμένης ποιότητας σύμφωνα και με την οδηγία 98/83/EK της Ε.Ε. που έγινε νόμος του Ελληνικού κράτους με το υπ αριθμ ΦΕΚ 892 της 11/7/2001 από τις 25/12/2003 σύμφωνα με την οποία επιβάλλεται σημαντικός περιορισμός των ποσοτήτων μολύβδου και κασσιτέρου στον ορείχαλκο καθώς και περιορισμός στην χρησιμοποίηση χρωμίου – νικελίου στο επινικέλωμα του ορειχάλκου. Συνεπώς όλα τα εμφανή μέρη των μεταλλικών εξαρτημάτων δεν θα είναι επινικελωμένα και επιπλέον θα διαθέτουν πιστοποιητικό για την αντοχή τους σε διαβρωτικό περιβάλλον όσον αφορά στη μη αποψευδαργύρωση των ορειχάλκινων τμημάτων από τα πλαστικά-ορειχάλκινα εξαρτήματα.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R μεταξύ τους ή με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) που γίνονται με την χρήση των ειδικών πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων πρέπει να είναι επισκέψιμες και δεν επιτρέπεται να ενσωματώνονται μέσα σε δομικά στοιχεία.

Οι συνδέσεις των σωλήνων πολυπροπυλενίου με μεταλλικούς σωλήνες πρέπει να γίνονται με

την χρήση των αρσενικών πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων. Επίσης οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) κυρίως για εξωτερικές διαμέτρους από Φ 75 mm και άνω μπορεί να πραγματοποιείται και με φλάντζες μεταλλικές πλαστικοποιημένες, οι οποίες θα έχουν χαλύβδινο πυρήνα εσωτερικά και εξωτερικά επικάλυψη πολυπροπυλενίου εξασφαλίζοντας την αντοχή τους σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Τα πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα και οι φλάντζες θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου με αυτό των σωλήνων, όπως και όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του δικτύου. Όλα τα εξαρτήματα μετωπικής συγκόλλησης (γωνίες, ημιγωνίες και ταφ) μέχρι και την εξωτερική διάμετρο Φ 250 mm θα είναι κατασκευασμένα εργοστασιακά χυτευμένα σε καλούπι (injection molded) λόγω της αυξημένης τους αντοχής κατά 25% τουλάχιστον σε σχέση με τα εξαρτήματα (γωνίες, ημιγωνίες και ταφ) που προκύπτουν από μετωπική συγκόλληση τμημάτων σωλήνων τα οποία θα απορρίπτονται λόγω της μειωμένης αντοχής τους.

ΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

Όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα του δικτύου κλιματισμού θα είναι θερμομονωμένα. Τα υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων των σωλήνων, πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στις αντίστοιχες θερμοκρασίες και κλιματολογικές συνθήκες. Επιπλέον είναι επιθυμητό τα υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων να είναι ελεύθερα αλογόνων και να μην εκπέμπουν τοξικά αέρια κατά την καύση τους σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Πίνακας 4.7. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από 1/2" έως 3/4"	9 mm	από 1/2" έως 2"	19 mm
από 1" έως 1 1/2"	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		

Τα υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων δεν πρέπει να περιέχουν PVC (που σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 σε περίπτωση ανάφλεξης εκλύει διοξίνες , φουράνες και υδροχλώριο) και πολυουρεθάνη που εκλύει κατά την καύση της το υδροκυάνιο , το οποίο κατατάσσεται ως οξείας τοξικότητας θανατηφόρο H330 σύμφωνα με τον κανονισμό 1272/2008 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Θερμική μόνωση των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων θα γίνει με αφρώδες ελαστικό υλικό τύπου Armaflex πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα 4.7. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 σύμφωνα με τον οποίο για είδος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους 20°C, με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους και για εξωτερική διάμετρο σωλήνα θέρμανσης κλιματισμού από ½" έως 2" το πάχος της μόνωσης θα είναι 19 mm, για εξωτερική διάμετρο σωλήνα θέρμανσης κλιματισμού από 2" έως 4" το πάχος της μόνωσης θα είναι 21 mm και για εξωτερική διάμετρο σωλήνα θέρμανσης κλιματισμού μεγαλύτερη από 4" το πάχος της μόνωσης θα είναι 25 mm.

Για τα δίκτυα με εξωτερική όδευση επιπλέον της μόνωσης είναι επιθυμητό να προβλέπεται εξωτερική επένδυση της μόνωσης προκειμένου να στεγανοποιηθεί απόλυτα και πριν τοποθετηθεί η εξωτερική επικάλυψη της μόνωσης των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Η επένδυση αυτή επιτυγχάνεται με την μόνωση να περιτυλίγεται ελικοειδώς με ταινίες (λωρίδες) βαμβακερού υφάσματος τύπου κάμποτ εμποτισμένου (βουτηγμένου) σε στεγανοποιητικό ακρυλικό ελαστομερές υλικό λευκού χρώματος αραιωμένου σε νερό 50%. Κατόπιν προκειμένου να επιτευχθεί απόλυτη στεγανοποίηση θα επαλειφθεί με δύο στρώματα από το ίδιο στεγανοποιητικό ακρυλικό ελαστομερές υλικό λευκού χρώματος όχι αραιωμένου.

Η μόνωση θα είναι συνεχής με αποφυγή δημιουργίας αρμών , συμπεριλαμβανομένων όλων των ειδικών εξαρτημάτων, τεμαχιών που απαρτίζουν την σωληνογραμμή καθώς και των ειδικών εξαρτημάτων ανάρτησης του σωλήνα (για αποφυγή θερμογέφυρων), πλήρως τοποθετημένα, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή μονωτικό υλικό σε μορφή φύλλων - ρολλών, με τα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση του υλικού και την στεγανοποίηση των εγκαρσίων και κατά μήκος αρμών και με την εργασία για πλήρη κατασκευή της μόνωσης σε εσωτερικούς χώρους μηχανοστασίων, μηχανοδιαδρόμων, δωματίων κ.τ.λ.

Τα υλικά της μόνωσης του δικτύου των σωλήνων και της εξωτερικής επικάλυψης (μανδύα) της μόνωσης θα είναι κατάλληλα ώστε να μπορεί εύκολα να αποσυνδένονται αν χρειαστεί σε οποιοδήποτε σημείο της σε περίπτωση ελέγχου διαρροής ,επισκευής ,συντήρησης , δημιουργίας πρόσθετης διακλάδωσης στο υπάρχον δίκτυο , αντικατάστασης βανών, φίλτρων, αντεπιστρόφων, φλαντζών, αλλά και κυκλοφορητών, λεβητών, αντλιών θερμότητας, ψυκτών θερμικών δοχείων αποθήκευσης ή οτιδήποτε άλλο χρειαστεί. Για τον λόγο αυτό επιβάλλεται το υλικό της εξωτερικής επικάλυψης (μανδύα) της μόνωσης να μην είναι ενωμένο με το υλικό της θερμικής μόνωσης.

Ειδικά για τις σωληνώσεις με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421/86 μέρος 1 θα γίνει εξωτερική επικάλυψη της μόνωσης των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6mm, για όλες τις διαμέτρους σωλήνων (ανεξαρτήτου του πάχους μονώσεως), για μηχανική προστασία της μόνωσης (σωλήνων και εξαρτημάτων), πλήρως τοποθετημένη σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης. Γενικά για τις σωληνώσεις με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους σύμφωνα και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421/86 μέρος 1 αλλά και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2411/86 δεν επιτρέπεται η χρήση πλαστικών σωλήνων και εξαρτημάτων εκτεθειμένων στην ηλιακή ακτινοβολία.

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ

θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες ολικής ροής, από Φ20 έως Φ160 εξ ολόκληρου πλαστικοί (από Φ20 έως Φ75mm βιδωτοί και από Φ90 έως Φ160mm φλαντζωτοί), κατά DIN 1344 DVGW και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- Σώμα διακόπτη από PP – R
- Βαλβίδα σφαιρική, πλαστική.
- Λαβή πλαστική.
- Έδρα λαβής ενισχυμένη με PTFE
- Διπλά O-ring στεγανότητας από EPDM.

Οι βάνες αυτές μπορούν να τοποθετηθούν στα δίκτυα PP-R με χρήση των πλαστικών περικολιών τους στις διατομές από Φ20 μέχρι Φ75mm και με φλάντζες από Φ 90-160mm και έχουν μεγάλα πλεονεκτήματα ότι μπορούν να αποσυναρμολογηθούν για να καθαριστούν ή να αντικατασταθούν και να επανατοποθετηθούν χωρίς να κοπεί το δίκτυο, αλλά και το γρήγορο άνοιγμα –κλείσιμο όπως και τον εύκολο χειρισμό τους ακόμη και μετά από μακροχρόνια μη χρήση τους σε αντίθεση με τους μεταλλικούς σφαιρικούς διακόπτες που χρειάζονται να γίνουν κατά καιρούς κάποια ανοίγματα – κλεισίματα τους.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν διακόπτες ολικής ροής ορειχάλκινοι με την χρήση πλαστικών-ορειχάλκινων μαστών εκατέρωθεν του διακόπτη ή μπορεί να χρησιμοποιηθούν διακόπτες ολικής ροής σφαιρικοί πλαστικοί – ορειχάλκινοι συγκολλητοί εκατέρωθεν μέχρι εξωτερικών διατομών Φ 63mm.

Σε διαμέτρους από Φ75 mm και άνω μπορούν να χρησιμοποιηθούν και βάνες πεταλούδα οι οποίες θα συνδεθούν με φλάντζες στο δίκτυο των σωλήνων με την χρήση ειδικών εξαρτημάτων πολυπροπυλενίου (λαιμών) τα οποία στο ένα άκρο τους συνδέονται με φλάντζα περαστή και στο άλλο άκρο τους με θερμική αυτοσυγκόλληση. Οι σωλήνες έχουν πιστοποιηθεί για τα οικολογικά τους χαρακτηριστικά από αντίστοιχα ινστιτούτα όπως: CETEC, Green Building Products. Ενδεικτικός τύπος σωλήνα BLUE PIPE MF OT AQUATHERM.

Η πρώτη ύλη των σωλήνων και εξαρτημάτων PP-R θα διαθέτει ειδικό σταθεροποιητή που μειώνει κατά πολύ τυχόν επίδραση ιόντων χαλκού στο υλικό του PP-R. Επιπλέον θα συνοδεύεται από την ανώτερη οικολογική διάκριση EPD (ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION) από το NSF κατά ISO 14025 για τους σωλήνες του κλιματισμού, που συνεισφέρει στον χαρακτηρισμό του κτιρίου ως GREEN BUILDING κατά LEED 4 αναβαθμίζοντας την αξία του.

ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Μετά το τέλος των εργασιών και την έκπλυση του δικτύου και ενώ αυτό δεν έχει καλυφθεί σε κανένα του σημείο ώστε να εντοπίζονται άμεσα τυχόν διαρροές θα πραγματοποιείται δοκιμή πίεσης του δικτύου ίση με 1,5 της μέγιστης πίεσης που αναμένεται στο δίκτυο κατά τη λειτουργία του στην μέγιστη θερμοκρασία του και πάντως όχι μικρότερη από 6 bar. Το δίκτυο θα παραμένει υπο πίεση μέχρι την οριστική αποπεράτωση της κατασκευής.

ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Η μεταφορά των υλικών πρέπει να γίνεται προσεκτικά χωρίς κτυπήματα, στρεβλώσεις, χαράξεις ή μεγάλες καταπονήσεις ιδιαίτερα στους χειμερινούς μήνες. Απαγορεύεται αυστηρά η αποθήκευση και η εγκατάσταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε χώρους εκτεθειμένους στον ήλιο. Και στις δυο περιπτώσεις πρέπει να προστατεύεται κατάλληλα.

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε κτυπήματα καμπυλώσεις, κόψιμο κατά την μεταφορά και εγκατάσταση των σωλήνων, όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από + 8 °C. Σύμφωνα με την εγκύκλιο FA W 5.20 – WS 34 της 5 – 6 /11 / 1996 του DVGW δεν επιτρέπεται η θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων και εξαρτημάτων από πρώτη ύλη πολυπροπυλενίου διαφορετικών εργοστασίων, γιατί λόγω διαφορετικής πρώτης ύλης και επεξεργασίας δεν επιτυγχάνεται ομοιογένεια και ασφάλεια στην συγκόλληση.

Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών (εν θερμώ ή εν ψυχρώ) στους σωλήνες. Η αλλαγή διεύθυνσης γίνεται μόνο με εξαρτήματα (γωνίες, ημιγωνίες κτλ.). Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην αυστηρή τήρηση των χρόνων θερμικής αυτοσυγκόλλησης (βλέπε τον πίνακα χρόνων θερμικής αυτοσυγκόλλησης).

Μικρότερος χρόνος παραμονής σωλήνα ή εξαρτήματος στη μήτρα έχει σαν αποτέλεσμα κρύα συγκόλληση και κίνδυνο αποκόλλησης και διαρροής.

Μεγαλύτερος χρόνος παραμονής σωλήνα ή εξαρτήματος στη μήτρα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της διατομής καθώς και υπερθέρμανση και σκλήρυνση του υλικού με κίνδυνο θραύσης της συγκόλλησης.

5. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

5.1. Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εγκατασταθούν μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια.

- Όλες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.
- Οι δικλείδες θα είναι της ίδιας διαμέτρου με την σωληνώση.

- Όλες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).
- Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 10 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 110°C.

5.2. Ορειχάλκινες βάννες

Ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάννες) θα χρησιμοποιηθούν σε όλα τα δίκτυα. Οι βάννες θα είναι κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο με τροχίσκο χειρισμού και συρταρωτό διάφραγμα που ανυψώνεται όταν η δικλείδα ανοίγει. Αυτές θα προσαρμόζονται στην σωλήνωση με κοχλίωση. Αντί για ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάννες) μπορεί να χρησιμοποιηθούν ορειχάλκινες κοχλιωτές σφαιρικές δικλείδες (Ball valves) όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία.

5.3. Χυτοσιδηρές βάννες

Χυτοσιδηρές βάννες με φλάντζες θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα. Το σώμα, η κεφαλή και το συρταρωτό διάφραγμα θα είναι από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο. Οι πλευρές υποδοχής του διαφράγματος θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο. Αντί για χυτοσιδηρές βάννες μπορεί να χρησιμοποιηθούν χυτοσιδηρές φλαντζωτές βάννες πεταλούδας (Butterfly valves) όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία.

5.4. Δικλείδες ρύθμισης

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σφαιρικού τύπου με ανυψούμενο βάκτρο μέχρι και περιλαμβανόμενης ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου 2", θα είναι με σπείρωμα και θα είναι κατασκευασμένες με σώμα από μπρούντζο ή χυτό ορείχαλκο, με μεταλλική έδρα και δίσκους από κράμμα χαλκού. Οι δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου 2 1/2" και πάνω θα είναι φλαντζωτές, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με τα υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο και ανανεώσιμη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι μαρκαρισμένες με δείκτη που θα δείχνει το % ανοίγματος της δικλείδας. Οι διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό διακοπής, για σκοπούς απομόνωσης. Ρυθμιστικές ή διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα προσαρμοσθούν στο σκέλος επιστροφής όλων των κεντρικών διακλαδώσεων κυκλοφορίας, για την δυνατότητα ρύθμισης. Θα εγκατασταθεί μια δικλείδα διακοπής του προδιαγραφόμενου τύπου, στο σκέλος επιστροφής, όπου δεν είναι προσαρμοσμένες διπλές ρυθμιστικές δικλείδες αλλά απλές για λόγους απομόνωσης.

Στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων ή όπου φαίνεται στα σχέδια προβλέπονται βαλβίδες για την ρύθμιση της παροχής νερού (balancing valves). Οι βαλβίδες αυτές, τύπου σφαιρικού κρουνού ή τύπου στραγγαλισμού ροής, θα έχουν δείκτη κινούμενο εμπρός από βαθμολογημένη κλίμακα, ενδεικτική του ανοίγματος της βαλβίδας (από τελείως κλειστή μέχρι 100% ανοικτή), όπως και δύο λήψεις για την προσαρμογή διαφορικού μανομέτρου, για μέτρηση της πτώσης πίεσης κατά μήκος της βαλβίδας, η οποία, με κατάλληλα διαγράμματα θα μεταφράζεται σε παροχή σε κ.μ./ώρα.

Οι λήψεις για την προσαρμογή του διαφορικού μανομέτρου θα έχουν ενσωματωμένες αντεπίστροφες βαλβίδες και θα φέρουν τάπες. Οι βαλβίδες θα είναι μέχρι 2" διάμετρο, ορειχάλκινες, βιδωτές και πάνω από 2", χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές. Σε ορισμένες θέσεις (π.χ. by pass τριόδων βαλβίδων) προβλέπονται βαλβίδες στραγγαλισμού της ροής (globe valves).

5.5. Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπίστροφής

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπίστροφής θα χρησιμοποιηθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάννες. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση. Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

5.6. Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπίστροφής

Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπίστροφής θα χρησιμοποιηθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάννες. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις. Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

5.7. Φίλτρα νερού ορειχάλκινα

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάννες. Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο. Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ 0.8 mm.

5.8. Φίλτρα νερού χυτοσιδηρά

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάννες. Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ 0.8 mm.

5.9. Διαστολικά σωληνώσεων

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα θερμού ή και ψυχρού νερού, όπως καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο και σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή των διαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων.

Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες. Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.

5.10. Αντικραδασμικά σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, αντλίες, κλπ) θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης. Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110°C και

πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρών .

5.11. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ-φλάντζες)

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενοι σύνδεσμοι :

- Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.
- Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.
- Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου που καθορίζονται μετα απο εγκριση της Επίβλεψης, για τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης του.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, μαύροι ή γαλβανισμένοι ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται. Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας με παρεμβύσματα στεγανότητας ανάλογα με το διερχόμενο ρευστό στη σωλήνωση.

Προκειμένου για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου μικρότερης των 4", οι σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με κοχλίωση (πίεσης λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού μέχρι 110°C). Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.

5.12. Μανόμετρα

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις πιο κάτω αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου 10 cm.

Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί :

- Αντλίες θερμού νερού
- Αντλίες ψυχρού νερού

Στις πιο κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, ή θα εγκατασταθούν μανόμετρα όπως πιο κάτω:

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στον ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές μανομέτρων, όπου κρίνεται σκόπιμο, για την επίτευξη ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.

5.13. Θερμόμετρα

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm. Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμομέτρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets). Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν. Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμομέτρα :

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού ή θερμού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

6. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ - ΑΝΤΛΙΕΣ

6.1. Κυκλοφορητές

Για την κυκλοφορία του ψυχρού και θερμού νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας του τύπου "κυκλοφορητή" "IN-LINE", κατάλληλοι για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων. Οπου προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή οι κυκλοφορητές θα λειτουργούν είτε με σύστημα INVERTER (μεταβλητές στροφές) είτε με σταθερές στροφές. Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα 1450 RPM, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3. Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες και οι κυκλοφορητές θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στο σωλήνα.

Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα είναι στεγανοί IP 54. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού. Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.

Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής γι'αυτή τη χρήση.

6.2. Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού

Οι αντλίες μεγάλων παροχών (πρωτεύοντος κυκλώματος ψυκτών, κλπ.) που θα εγκατασταθούν, θα είναι φυγόκεντρικού τύπου με τις πιο κάτω προδιαγραφές :

- Οι αντλίες θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.

- Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5 μέχρι 100°C.
- Η πτερωτή της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η διάμετρος της πτερωτής κάθε αντλίας πρέπει να φτάνει το 80% της μέγιστης επιτρεπόμενης από το κέλυφος της αντλίας.
- Τα περιστρεφόμενα μέρη των αντλιών θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.
- Τα κελύφη των αντλιών πρέπει να είναι κατασκευασμένα, ώστε να είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας που αντιστοιχεί στο άθροισμα του πραγματικού στατικού και δυναμικού ύψους λειτουργίας των αντλιών.
- Τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα είναι εφοδιασμένα με φλάντζες.
- Όλες οι τρύπες πάνω στα κελύφη θα έχουν εσωτερικό περίβλημα από ορείχαλκο και θα κλείνονται μέσω κοχλιωτών στεγανών πωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι τριφασικοί, στεγανοί (IP54), ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 400 V και συχνότητας 50 Hz. Θα συνδέονται με τις αντίστοιχες αντλίες πάνω σε κοινό άξονα μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο αριθμός των στροφών κάθε κινητήρα πρέπει να είναι μέγιστος 1450 rpm. Οι κινητήρες των αντλιών θα τροφοδοτούνται μέσω inverter, όπου προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή.
- Η αντλία με τον κινητήρα της θα είναι τοποθετημένη πάνω σε σιδερένια βάση κατασκευασμένη από το εργοστάσιο κατασκευής της αντλίας και θα σχηματίζει λεκάνη με ανυψωμένα χείλη περισυλλογής νερών από διαρροές που θα τα οδηγεί μέσω σωλήνα προς το πλησιέστερο φρεάτιο αποχέτευσης. Η σιδηρά αυτή βάση θα εδράζεται πάνω σε βάση από σκυρόδεμα με αντιδονητικό στρώμα από φελλό και θα κατασκευάζεται από τον εργολάβο.
- Τα έδρανα των αντλιών και κινητήρων πρέπει να είναι είτε ολίσθησης, είτε από ένσφαιρους τριβείς (ρουλεμάν), οπωσδήποτε όμως σε κάθε ζεύγος αντλίας - κινητήρα, τα έδρανα πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.
- Οι αντλίες πρέπει να λειτουργούν κοντά στο σημείο της χαρακτηριστικής που αντιστοιχεί στο μέγιστο βαθμό απόδοσής τους και η επιλογή τους πρέπει να γίνει προσεκτικά από τους καταλόγους των κατασκευαστών, ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των πτερωτών ή κελύφων, λόγω της εμφάνισης του φαινομένου της σπηλαιώσης (Cavitation).

6.3. Σύστημα Ρύθμισης Παροχής Κυκλοφορητών

ΓΕΝΙΚΑ

Για την ακριβή ρύθμιση της παροχής ψυχρού και θερμού νερού στις σωληνώσεις τροφοδοσίας των κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων ανεμιστήρος-στοιχείου (FCUs), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος συνεχούς μεταβολής της παροχής στους κυκλοφορητές-αντλίες, με βάση την διαφορική πίεση.

Για κάθε ομάδα κυκλοφορητών (πλην θερμαντικών σωμάτων) προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου. Τα στοιχεία εκάστου συστήματος ελέγχου, δηλαδή αυτόματοι διακόπτες, θερματικά κιβώτια, INVERTER κλπ. θα εμπεριέχονται σε κατάλληλο μεταλλικό κιβώτιο με ασφαλιζόμενη θύρα, αεριζόμενο, κατασκευασμένο σύμφωνα με τα σχετικά προδιαγραφόμενα. Ο μετατροπέας συχνότητας (INVERTER) δεν πρέπει να δημιουργεί παρεμβολές στα ηλεκτρικά συστήματα.

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Η μονάδα θα παρέχει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας :

- Αυτόματη λειτουργία: Οι στροφές της αντλίας ρυθμίζονται μέσω του inverter, ώστε να υπάρχει αναλογική ανταπόκριση στην ζήτηση.
- Χειροκίνητη λειτουργία: Η αντλία εκκινεί και σταματά χειροκίνητα. Η αντλία με τον inverter ρυθμίζεται σε ποσοστό της μέγιστης παροχής της, οι ενδείξεις του συστήματος διατηρούνται.
- Λειτουργία ανάγκης: Χειροκίνητη εκκίνηση και στάση της αντλίας και αποσύνδεση του συστήματος ελέγχου.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η μονάδα θα συνοδεύεται από τα αναγκαία αισθητήρια όργανα πίεσης και θερμοκρασίας και θα συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με το οποίο θα είναι συμβατή για τον τηλεχειρισμό της.

Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη, προσυνδεσμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της και θα συνοδεύεται με κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης.

7. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

7.1. Δίκτυα Αεραγωγών χαμηλής πίεσης

ΓΕΝΙΚΑ

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης 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.

ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω.

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού (cm)	Πάχος λαμαρίνας (mm)
Μέχρι 30 cm	0,60
31 cm μέχρι 75 cm	0,80
76 cm μέχρι 135 cm	1,00
136 cm μέχρι 150 cm	1,25

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται ό-

πως αναφέρεται πιο κάτω :

- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηλυκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου απο γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατα 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά για μικρότερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm , μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).
- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού πάνω από 76 cm, με ζεύγη φλαντζών απο σιδηρογωνίες και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm.

Οι σιδηρογωνίες θα είναι :

Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού (cm)	Σιδηρογωνίες (mm)
76 cm μέχρι 100 cm	25 x 25 x 3
101 cm μέχρι 160 cm	30 x 30 x 3
161 cm μέχρι 225 cm	40 x 40 x 4
226 cm και άνω	50 x 50 x 4

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στρανζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές τους, εκτός απο τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm. Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76 cm και άνω δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερα του 1.25m. Θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m², των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω :

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού (mm)	Πάχος λαμαρίνας (mm)	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκάρσιων ραφών (mm)
0-300	0,6	Συρτάρι	-
301-600	0,8	Συρτάρι	-
601-750	0,8	Προφίλ 20 mm ⁽¹⁾	1500
751-1350	1,0	Προφίλ 30 mm ⁽¹⁾	1200
1351-1500	1,25	Προφίλ 40 mm ⁽¹⁾	1000

(1) Προκατασκευασμένα γαλβανισμένα προφίλ (SLIDE ON FLANGE)

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών αυτοί θα στρανζάρονται χιαστί σε όλες τις

πλευρές τους εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΔΙΑΒΡΩΣΕΩΝ

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μινίου. Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ'αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τα $\frac{3}{4}$ της διάστασης του αεραγωγού.

Οπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος). Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνούν. Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται, είτε ηλεκτρικά με μαγνήτη και ελατήριο κράτησης στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας), είτε με τήξη του κατάλληλου συνδέσμου. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και πολύφυλλα διαφράγματα τύπου κουρτίνας.

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών που καθορίζονται στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διατομή του αγωγού θα μείνει αμετάβλητη, της ισοδυναμίας νοούμενης από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής, κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες τυποποιημένες ράγες ανάρτησης τύπου MUPRO. Οπου η ράγα αυτή έρχεται σε επαφή με αμόνωτο αεραγωγό θα φέρει επικάλυψη για απορρόφηση των κραδασμών.

Η κατασκευή των αεραγωγών θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιο κάτω παραγράφους, καθώς και το τεύχος λεπτομερειών. Κατά την εγκατάσταση των αεραγωγών θα πρέπει να γίνει αναλυτικός υπολογισμός της διατομής των ντιζών και των ραγών στήριξης,

σύμφωνα με το αναρτώμενο βάρος κατόπιν υποδείξεως του τεχνικού φυλλαδίου του προμηθευτή. Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτές ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδηρογωνιές.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι :

Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Ράβδοι ανάρτησης	Εγκάρσιες σιδηρογωνιές	Απόσταση
Μέχρι 40cm	6 mm	30 x 30 x 3 mm	2.40m
από 41cm μέχρι 100cm	6 mm	40 x 40 x 3 mm	1.80
από 101cm μέχρι 160cm	6 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 161cm μέχρι 200cm	8 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 201cm μέχρι 225cm	8 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80
από 226cm και άνω	10 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80

Για αεραγωγούς κατακορύφων διαδρομών, η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνιές 40x40x4mm .

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.). Οι συνδέσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον πίνακα § 1.2.

7.2. Εύκαμπτες συνδέσεις

Εύκαμπτες συνδέσεις θα προβλεφθούν στις εισόδους και εξόδους των ανεμιστήρων και όπου αλλού δείχνεται στο δίκτυο των αεραγωγών. Θα είναι διατομής ίσης με την αντίστοιχη διατομή εισόδου-εξόδου του ανεμιστήρα, η του τμήματος του αεραγωγού. Τα άκρα των αεραγωγών η του αεραγωγού και της φλάντζας του ανεμιστήρα θα είναι ευθυγραμμισμένα.

Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα αποτελούνται ή θα προστατεύονται από υλικό που θα έχει χρόνο πυρασφάλειας τουλάχιστον δεκαπέντε (15) λεπτών. Το υλικό θα είναι τύπου υαλοφάσματος ή καμβά. Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό άκρο σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75 mm και όχι περισσότερο από 250mm.

7.3. Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που

το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα :

Διάμετρος αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας (mm)
Μέχρι 20 cm	0,60
21 cm μέχρι 50 cm	0,80
51 cm μέχρι 100 cm	1,00
από 101 cm και άνω	1,25

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές"), με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιούνται τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες. Κατά τα λοιπά και σε όσα σημεία δεν έρχονται σε αντίθεση με τα παραπάνω, ισχύουν τα όσα καθορίστηκαν για τους αεραγωγούς ορθογωνικής διατομής.

7.4. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι συνδέσεις των κιβωτίων των στομιών αέρα με τα δίκτυα αεραγωγών, θα κατασκευασθούν με εύκαμπτους αεραγωγούς που υπάρχουν στο εμπόριο σε βιομηχανοποιημένη και τυποποιημένη μορφή, ηχοαπορροφητικού τύπου. Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολλάρο.

7.5. Αεραγωγοί Ανθεκτικοί σε Διαβρώσεις

Η απαγωγή από τις εργαστηριακές εστίες των εργαστηρίων θα γίνει με αεραγωγούς ανθεκτικούς σε διαβρώσεις, από υλικά της έγκρισης του κατασκευαστή των εστιών, όπως π.χ. φύλλου χλωριούχου πολυβινιλίου (PVC). Οι συνδέσεις θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο με επικάλυψη τουλάχιστον 25 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα και στεγάνωση του αρμού με κατάλληλο συνθετικό υλικό.

7.6. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Επαρκής αριθμός διαφραγμάτων ρύθμισης ροής θα τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 2.5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό. Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

ΠΟΛΥΦΥΛΛΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεόμενα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντιθέτως κινουμένων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση οπότε μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία.

Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος. Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν. Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μία κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό. Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μία πόρτα επιθεώρησης.

ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Σε αεραγωγούς πλάτους μέχρι 400 mm και ύψους μέχρι 250 mm, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μίας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους, κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με χειρολαβή λειτουργίας και τεταρτοκύκλιο. Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, που θα είναι καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

7.7. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων. Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν τυρβώδη ροή του αέρα και θα ενεργοποιούνται μέσω εύτηκτου συνδέσμου, που τα κρατάει ανοικτά (fusible link), αλλά θα τήκεται και θα τα κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72°C ή 100°C κατ'επιλογή.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1½ ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα, ενώ τα ελατήριά τους θα είναι ανοξειδωτά. Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα αποτελούνται από κέλυφος, πτερύγια (blades), αντίβαρα, μοχλό χειροκίνησης, εύτηκτο σύνδεσμο, βίδα για ρύθμιση, θυρίδα επιθεώρησης, μηχανική μανδάλωση, ηλεκτρικό διακόπτη και δείκτη θέσης προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές. Τα διαφράγματα αυτά θα είναι κατασκευής αναγνωρισμένων εργοστασίων όπως π.χ. RUSKIN, TROX, ACTIONAIR.

7.8. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Εγχρωμους Δακτυλίους

Ολοι οι αεραγωγοί θα σημανθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κλπ.) και η φορά κίνησης του αέρα. Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτύλιους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μία τουλάχιστον ένδειξη. Ο χρωματικός κώδικας που θα ακολουθηθεί, θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

7.9. Αεραγωγοί Υψηλής Πίεσης

Αυτοί θα είναι ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής, όπως καθορίζεται στα σχέδια και θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα που το πάχος τους θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής, προκειμένου για ορθογωνικούς ή από την διάμετρο, προκειμένου για τους κυκλικούς αεραγωγούς, με βάση τα παρακάτω:

ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας (mm)
Μέχρι 50 cm	0,8
55 mm μέχρι 100 cm	1,0

ΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Διάμετρος αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας (mm)
Μέχρι 8 ins	0,6
9 ins μέχρι 24 ins	0,8
25 ins μέχρι 36 ins	1,0

Απο πλευράς ενισχύσεων, οι μεν ορθογωνικοί αεραγωγοί θα φέρουν, σε αποστάσεις 1.0 μέτρου, ενισχύσεις με πλαίσια απο σιδηρογωνιές L 40x40x3 mm, οι δε κυκλικοί και μόνο για τις πάνω απο 24 ins διαμέτρους, με δακτυλίουσ απο σιδηρογωνιές L 35x35x3 mm ανα 2.4 m. Για τους κυκλικούς αεραγωγούς τύπου spiral δεν χρειάζονται ενισχύσεις.

Γενικά οι αεραγωγοί υψηλής πίεσης θα κατασκευαστούν και θα στεγανοποιηθούν κατα τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA. Κατα τα λοιπά και σε όσα σημεία δεν έρχονται σε αντίθεση με τα πιο πάνω, ισχύουν τα καθορισθέντα προηγούμενα στα περι αγωγών χαμηλής πίεσης.

7.10. Χοάνες Απαγωγής ("φούσκες") μαγειρίου

Στο μαγειρείο του εστιατορίου και πάνω απο τα μαγειρικά σκεύη θα κατασκευασθούν και εγκατασταθούν χοάνες απαγωγής ("φούσκες"), με τις οποίες θα απάγεται ο αέρας απο τον εξαεριστήρα μαγειρίου, παρασύροντας και τους ατμούς απο τα παρασκευαζόμενα φαγητά. Η χοάνη θα κατασκευασθεί απο γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1.5 mm με όλες τις αναγκαίες διατάξεις ανάρτησης, συλλογής συμπυκνούμενων υδρατμών και λίπους, υποδοχών φίλτρων, υποδοχών αεραγωγών, κλπ.

Η ανάρτηση της χοάνης απο την οροφή θα εκτελεσθεί με κατάλληλους ράβδους Φ 10 mm σε επαρκώς πυκνή διάταξη και κοχλιοτομημένων σε επαρκές μήκος για την ρύθμιση της οριζοντίωσης. Μέσα στην χοάνη θα εγκατασταθούν από τον κατασκευαστή της στεγανά φωτιστικά σώματα φθορισμού και οι σχετικές ηλεκτρικές γραμμές τροφοδότησής τους σε χαλυβδοσωλήνες.

ΦΙΛΤΡΑ ΧΟΑΝΗΣ ΜΑΓΕΙΡΙΟΥ

Μέσα στην χοάνη του μαγειρίου, θα εγκατασταθούν ειδικά φίλτρα καθαρισμού του αέρα απο τα αιωρούμενα σταγονίδια λίπους (greastop filters). Τα φίλτρα αυτά θα είναι σε τμήματα (panels) διαστάσεων 20" x 20" x 2" και θα είναι μεταλλικά, μεγάλης ικανότητας συγκράτησης λίπους και λοιπών ακαθαρσιών και θα εμφανίζουν μικρή πτώση πίεσης του αέρα. Τα φίλτρα θα στηρίζονται μεσα σε κατάλληλες υποδοχές που αποτελούν τμήμα των απαγωγών.

ΛΕΚΑΝΗ ΠΛΥΣΗΣ ΦΙΛΤΡΩΝ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει στον Εργοδότη και μια λεκάνη πλύσης φίλτρων για τον καθαρισμό και επάλειψη με ειδικό λάδι των φίλτρων, τόσο των χοανών του μαγειρίου, όσο και των κλιματιστικών συσκευών. Η λεκάνη θα φέρει σκάφη διαστάσεων επαρκών για τις μεγαλύτερες διαστάσεις των φίλτρων της εγκατάστασης και παραπλεύρως τράπεζα για την αποστράγγιση των εκπλυθέντων φίλτρων. Η σκάφη θα φέρει υποδοχή για την σύνδεση του στομίου αποχέτευσής της με ελαστικό σωλήνα προς φρεάτιο αποχέτευσης. Η λεκάνη θα φέρει πόδια για την στήριξη στο δάπεδο και θα είναι ολόκληρη μεταλλική.

8. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

8.1. Μονώσεις Σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης, με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανομένης ακόμη και της προστασίας της μόνωσης. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με ειδική ελαστική προστατευτική επικάλυψη ενδεικτικού τύπου ARMAFINISH FR PAINT, ARMSTRONG . Η επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων θα γίνει σε δυο στρώματα κάλυψης 0.275 lt/m² σωλήνα εκάστου (συνολικά 0,55 lt/m²).

Κάθε στρώση θα έχει αντίθετο χρώμα ώστε η δεύτερη στρώση να καλύπτει απόλυτα την πρώτη στρώση . Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επένδυση με βαμβακερό πανί εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό γαλάκτωμα. Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη. Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες. Ολη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες. Ολη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά. Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Ολα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί. Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο. Στις θέσεις στήριξης θα τοποθετηθούν είτε τεμάχια πολυουρεθάνης, είτε προκατασκευασμένα τεμάχια Armstrong PH-M, πάχους ιδίου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση, ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης.

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

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαισθητής εμφάνισης. Οι καμπύλες, κιβώτια βαννών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων

κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό. Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελλών στεγανότητας.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού ή και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους (προκειμένου για σωλήνες ψυχρού νερού).

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,026 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$ σε 0°C κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75°C μέχρι $+105^\circ\text{C}$, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς $\mu = 7000$. Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο.

Σαν ενδεικτικός τύπος μονωτικού σωλήνα αναφέρεται ο τύπος NH-ARMAFLEX της ARMSTRONG. Θα γίνει επένδυση της μόνωσης με βαμβακερό πανί $0,15 \text{ Kg/m}^2$ που θα είναι άφλεκτο και ανθεκτικό στην φωτιά εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό υλικό λευκού χρώματος.

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης θα είναι :

Σωλήνες διαμέτρου μέχρι 2"

- θέρμανση : 13 mm
- ψύξη : 19 mm

Σωλήνες διαμέτρου 2 1/2" μέχρι 6"

- θέρμανση : 19 mm
- ψύξη : 19 mm

Επιφάνειες, συλλέκτες και σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης από 6"

- θέρμανση : 19 mm
- ψύξη : 30 mm

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου. Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταύ, βάννες, κυκλοφορητές κλπ. με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάννες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάννας ή του κυκλοφορητή.

Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή αλουμίνιο πάχους 0,6 mm.

8.2. Μόνωση Αεραγωγών

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα, θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους, κατά την θερινή λειτουργία.

Η μόνωση θα γίνει με πλάκες υαλοβάμβακα πάχους 25 mm, ειδικού βάρους 48 kg/m^3 & $\lambda(10^\circ\text{C}) = 0,035 \text{ W/mK}$. Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα φέρουν εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (Glass Filament Reinforced, Paper Laminated Aluminium Foil).

Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα κολλούνται πάνω στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα, ανθεκτική στη θερμοκρασία λειτουργίας τους και θα δένονται εξωτερικά με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με συγκολλητική ταινία πλάτους 8 cm και θα στεγανοποιούνται με γαλάκτωμα άχρωμο. Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΩΝ & ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Η μόνωση των αεραγωγών θα γίνει με πλάκες από συνθετικό καουτσούκ πάχους 20mm, ειδικού βάρους $60\text{-}65 \text{ kg/m}^3$ & $\lambda(10^\circ\text{C}) = 0,037 \text{ W/mK}$. Οι πλάκες θα συγκολλούνται επάνω στους αεραγωγούς και θα προσδένονται με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με ταινία τύπου Armaflex ή ισοδύναμη.

ΜΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι δεξαμενές αποθήκευσης και γενικά όλος ο καμπύλος ή κυλινδρικός εξοπλισμός θα μονωθεί με ορυκτοβάμβακα άφλεκτο, πάχους 80 χιλ. προσδεδεμένο και ασφαλισμένο με σύρμα πρόσδεσης πάχους 1 mm, ειδικού βάρους 90 kg/m^3 & $\lambda(50^\circ\text{C}) = 0,04 \text{ W/mK}$. Όλες οι ενώσεις θα τοποθετηθούν πρόσωπο με πρόσωπο και θα στεγανοποιηθούν κατάλληλα με αυτοστεγανούμενη λωρίδα από φύλλο αλουμινίου. Η επιφάνεια θα καλυφθεί με γαλβανισμένη λαμαρίνα ασφαλισμένη και τοποθετημένη με περτσίνια μηχανικά κλειστά (τυφλά). Το πάχος θα είναι 1 mm και η επικάλυψη προς όλες τις διευθύνσεις θα είναι κατ'ελάχιστο 30 mm.

ΜΟΝΩΣΗ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Αυτή θα γίνεται ακριβώς όπως πιο πάνω, θα χρησιμοποιηθεί πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους επίσης 1", ειδικού βάρους 16 kg/m³, με τις ίδιες ιδιότητες και με τον ίδιο στεγανοποιητικό μανδύα, όπως ο υαλοβάμβακας με τον οποίο θα μονωθούν οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής.

9. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

9.1. Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί, απλής αναρρόφησης, πλήρως προκατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, συγκροτημένοι με τον ηλεκτροκινητήρα τους σε ενιαίο σύνολο, σε κοινή μεταλλική βάση και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :

- Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής (forward curved), με το κέλυφός του, μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα 1.600 FPM. Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.
- Ηλεκτροκινητήρα 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο), προστασίας IP 54, επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στο άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
- Σύστημα μετάδοσης της κίνησης, από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα, με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε να είναι δυνατόν χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.
- Κοινή βάση : Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.
- Προστατευτικό κάλυμμα : Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται με αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό και για μέτρηση στροφών.
- Αντιδονητικά στηρίγματα από ελαστικό πάχους 2cm τύπου NEOPREN ή ισοδύναμο.

Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ελαστικό, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομίων του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Για την ακριβή και συνεχή ρύθμιση της παροχής αέρος σε ορισμένους κρίσιμους χώρους, οι οποίοι καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή οι ηλεκτροκινητήρες των αντιστοιχών ανεμιστήρων, μεμονωμένων ή εντεταγμένων σε κλιματιστικές μονάδες θα συνοδεύονται από ηλεκτρονικούς ρυθμιστές στροφών (inverter).

Η ρύθμιση της παροχής του αέρα στους ανωτέρω χώρους θα εξασφαλίζεται με ρύθμιση των στροφών του αντίστοιχου ανεμιστήρα, μέσω του κεντρικού Συστήματος Ελέγχου, με βάση την διατήρηση σταθερής ταχύτητας στον αεραγωγό προσαγωγής ή επιστροφής. Η μέτρηση της ταχύτητας θα πραγματοποιείται με κατάλληλο αισθητήριο ταχύτητος αεραγωγού ως εξής:

- Τάση τροφοδότησης : 24AC ή 20VDC, +15%, -10%
- Σήμα εξόδου : 0 ÷ 10V
- Περιοχή μέτρησης : 0 ÷ 15 m/s
- Ακρίβεια : ±5% περιοχής μέτρησης
- Γραμμικότητα : ±5% περιοχής μέτρησης
- Επαναληψιμότητα : ±1% περιοχής μέτρησης
- Θερμοκρασία λειτουργίας : Αισθητήριο - 10 έως + 60°C
Κιβώτιο 0 έως + 50°C

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα εγκατασταθούν στηριζόμενοι στο δάπεδο ή αναρτώμενοι από την οροφή. Προκειμένου για στήριξη στο δάπεδο θα κατασκευασθεί βάση από σκυρόδεμα για τοποθέτηση στο ύπαιθρο και βάση από σιδηροδοκούς Π100 για τοποθέτηση εντός τους κτιρίου.

Προκειμένου για ανάρτηση από την οροφή, αυτή θα πραγματοποιηθεί με χαλύβδινους ράβδους κυκλικής διατομής.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των ανεμιστήρων θα εκτελεσθεί στεγανή, θα ξεκινά από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης και η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευόμενη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

9.2. Αξονικοί Ανεμιστήρες αεραγωγού

Προβλέπονται αξονικοί ανεμιστήρες αεραγωγού, μεγέθους και δυναμικότητας όπως ορίζονται στα σχετικά σχέδια και τεύχη της μελέτης εφαρμογής. Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα. Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μίας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι μεταβλητής κλίσης. Το περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή τους, θα χρησιμοποιηθούν αντικραδασμικά στηρίγματα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Το μέγεθος τους θα πρέπει να υπολογισθεί κατά την μελέτη εφαρμογής, σύμφωνα με το βάρος και τις στροφές λειτουργίας του ανεμιστή-

ρα και σύμφωνα με τις υποδείξεις του φυλλαδίου τεχνικών χαρακτηριστικών και υπολογισμού του κατασκευαστή των στηριγμάτων. Οι αεραγωγοί εισόδου-εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρείται ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς. Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

Οι πτερωτές θα είναι από χάλυβα ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στον ομφαλό, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί με σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά. Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους (ρουλεμάν). Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

9.3. Αξονικοί ανεμιστήρες τοίχου

Οι ανεμιστήρες θα είναι αξονικοί, συνδισσόμενοι με αεροδυναμικό κώνο, απ' ευθείας συνεζευγμένα στον ηλεκτροκινητήρα, υψηλού βαθμού απόδοσης και αθόρυβης λειτουργίας. Η πτερωτή θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη για λειτουργία χωρίς κραδασμούς και θόρυβο. Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από ισχυρό χαλυβδόελασμα σε ενιαία κατασκευή με τον αεροδυναμικό κώνο.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι μονοφασικός, τελείως κλειστού τύπου και θα είναι στερεωμένος πάνω στο κέλυφος. Στην εξωτερική πλευρά του τοίχου που θα στερεωθεί ο ανεμιστήρας, θα προσαρμοσθεί πολύφυλλο διάφραγμα για την παρεμπόδιση εισόδου βροχής και αέρα. Το πλαίσιο του διαφράγματος θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, ενώ τα φύλλα από αλουμίνιο. Στην εσωτερική πλευρά θα τοποθετηθεί συρμάτινος προφυλακτήρας, μικρών ανοιγμάτων, γαλβανισμένος.

9.4. Τμήμα Ανεμιστήρων Απόρριψης (Fan section)

Για την απόρριψη του αέρα από τους χώρους που φαίνονται στα σχέδια και στην περιγραφή, θα χρησιμοποιηθεί αντί φυγοκεντρικού ανεμιστήρα, "τμήμα ανεμιστήρων" κεντρικής κλιματιστικής μονάδας. Ο ανεμιστήρας αυτός θα είναι κατασκευής σύμφωνα με την περιγραφή του τμήματος ανεμιστήρων των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.

10. ΣΤΟΜΙΑ

10.1. Στόμια Προσαγωγής - Γενικά

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο, ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης. Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιό κάτω τύπων στομιών προσαγωγής αέρα :

- Στόμια οροφής τετραγωνικά ή ορθογωνικά, που εκτοξεύουν αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις κατευθύνσεις, με τετράγωνο ή ορθογωνικό λαιμό.
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού ορθογωνικά.

10.2. Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά ή Κυκλικά

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού, ορθογωνικού ή κυκλικού, αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER), όπως και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZING GRID), με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από μπροστά μέσω προεξόχοντος στρεπτού άξονα.

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

10.3. Στόμια προσαγωγής ορθογ. για τοποθέτηση σε Τοίχο ή Αεραγωγό

Αυτά θα έχουν σχήμα ορθογωνικό, από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER).

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια. Κάθε στόμιο θα φέρει το αναγκαίο πλαίσιο για κρυφή στήριξη. Επίσης, κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

10.4. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομίων απαγωγής αέρα, δηλαδή στομίων ορθογωνικών για την τοποθέτηση στον τοίχο ή οροφή, ή αεραγωγούς. Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζοντίων περσίδων και πίσω από αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από εμπρός μέσω κατάλληλου εργαλείου. Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα για την στεγανή προσαρμογή τους στον αεραγωγό, στον τοίχο ή στην οροφή.

10.5. Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέττες ή άλλους μικρούς χώρους. Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μία κεντρική βίδα. Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την περιστροφή του κεντρικού δίσκου. Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η ροή αέρα θα ελαττούται.

10.6. Περσίδες για Διακίνηση Αέρα

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία (Vision Proof). Θα αποτελούνται από αλουμινένια ελάσματα μορφής ανεστραμμένου V και θα έχουν πλαίσιο και από τις δύο πλευρές της πόρτας ή του τοίχου, κατάλληλο για το πάχος, κάθε φορά, της πόρτας ή του τοίχου.

10.7. Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα

Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (Undercut). Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 κ.μ./ώρα για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 m (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

10.8. Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Υπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο υπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45° και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών. Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα. Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.

10.9. Γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου

Τα γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου θα είναι με εγκοπές μιας ή δύο ή τριών κατευθύνσεων, κατασκευασμένα από ανοδευμένο αλουμίνιο. Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ώστε σε κάθε εγκοπή να γίνεται ρύθμιση της δέσμης αέρα από 0-180°. Επίσης θα φέρουν ρυθμιστή παροχής αέρα από 0-100%. Ο εκτροπέας θα εργάζεται ανεξάρτητα από τον ρυθμιστή παροχής αέρα, η δε εκτροπή του αέρα δεν θα επηρεάζεται από την παροχή. Η σύνδεση των στομιών επί του αεραγωγού (plenum) θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες ώστε να μη φαίνονται οι βίδες στερεώματος.

10.10. Στόμια προσαγωγής – επιστροφής περιστρεφόμενης δέσμης αέρα

Στόμιο με μεταλλικό πλαίσιο τετραγωνικής, ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής με κατάλληλα ανοίγματα διέλευσης αέρα τοποθετημένα ακτινικά και εφοδιασμένα με πτερύγια οδήγησης αέρα – οδηγητήρια – τα οποία μπορούν να ρυθμίζονται ως προς την διεύθυνση ροής του αέρα με ευχέρεια χειροκίνητα εξωτερικά.

Η απαίτηση πίεσης για την λειτουργία των στομών καθώς επίσης και ο παραγόμενος θόρυβος θα πρέπει να μην διαφέρουν όταν αλλάζει η ρύθμιση των οδηγητηρίων πτερυγίων του αέρα.

Το πλαίσιο του στομίου θα πρέπει να είναι μεταλλικό στιβαρής κατασκευής και βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL.

Το στόμιο θα φέρει περιμετρικά τσιμούχα για πλήρη στεγανοποίηση έναντι της ροής του αέρα.

11. ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRV-INVERTER ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ R 410A

11.1. Περιγραφή συστήματος

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type), οικολογικού ψυκτικού μέσου R 410A. Κάθε σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) η οποία θα συνδεθεί με πολλαπλές εσωτερικές μονάδες.

Κάθε μία εσωτερική μονάδα θα έχει τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων. Η λειτουργία κάθε συστήματος θα βασίζεται στη χρήση δύο (2) πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο (ένας για τη χαμηλή και ένας για την υψηλή πίεση), ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες. Οι εξωτερικές μονάδες των 12 HP , 14 HP , 16 HP , θα μπορούν να συνδεθούν με έως και 20 εσωτερικές μονάδες, διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και θα ελέγχονται ανεξάρτητα.

Η εξωτερική μονάδα των 12 HP, θα διαθέτει απαραίτητα δύο (2) συμπιεστές και οι εξωτερικές μονάδες 14 HP και 16 HP θα διαθέτουν απαραίτητα τρεις (3) συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά την λειτουργία και κατά την συντήρηση ή βλάβη. Ο ένας τουλάχιστον συμπιεστής θα είναι τύπου INVERTER (μεταβλητής συχνότητας) ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

11.2. Εξωτερική Μονάδα

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία με το οικολογικό ψυκτικό μέσο R410A. Η εξωτερική μονάδα θα είναι προσαρμοσμένη στο εργοστάσιο, μέσα σε ένα ενισχυμένο περίβλημα παντός καιρού, κατασκευασμένο από ελαφριά χαλυβδοελάσματα με ειδική αντισκωριακή προστασία και φινιρίσμα βαφής, ψημένο σε ειδικό φούρνο.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι αντλία θερμότητας κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση, και θα έχει δυνατότητα λειτουργίας τουλάχιστον για τις εξής συνθήκες περιβάλλοντος :

ΨΥΞΗ : Από -5°CDB έως + 43°CDB

ΘΕΡΜΑΝΣΗ : Από -20°CWB έως + 15,5°CWB

Η κάθε εξωτερική μονάδα των 12 HP , 14 HP και 16 HP θα αποτελείται:

- Από δύο (12 HP) και τρεις (14 HP και 16 HP) μεμονωμένους σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές, έναν inverter και έναν ή δύο on-off. Οι συμπιεστές δε θα είναι στο ίδιο κέλυφος ώστε στην περίπτωση βλάβης του ενός, να μην χρειάζεται αντικατάσταση και των δύο μαζί. Ο συμπιεστής inverter θα τροφοδοτείται από ένα άψυκτρο DC κινήτηρα μαγνητικής αντίστασης.
- Από ένα σπειροειδή αξονικό ανεμιστήρα με κινήτηρα DC. Ο ανεμιστήρας που θα έχει στάνταρτ εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 6 mmH₂O
- Απο εναλλάκτη θερμότητας ο οποίος θα έχει ειδική αντιδιαβρωτική προστασία με επίστρωση ακρυλικής ρητίνης και επικάλυψη με υδρόφιλη μεμβράνη
- Από σωληνώσεις
- Από καλωδιώσεις και αυτοματισμούς

Σε περίπτωση βλάβης ενός συμπιεστή, θα υπάρχει η δυνατότητα εφεδρικής λειτουργίας ρυθμιζόμενη μέσω του τηλεχειριστηρίου ή προρρυθμιζόμενη κατά την εγκατάσταση για κάθε εξωτερική μονάδα που θα επιτρέπει την έκτακτη λειτουργία του άλλου συμπιεστή για τη διατήρηση μέγιστης προσωρινής απόδοσης διάρκειας 8 ωρών.

Θα υπάρχει κυκλική ακολουθία εκκίνησης των συστημάτων πολλαπλών εξωτερικών μονάδων όπου κατανέμονται ισόρροπα οι κύκλοι λειτουργίας των συμπιεστών και προτείνεται ο χρόνος ζωής τους (ισοκατανομή κύκλων λειτουργίας).

Ο ένας από τους δύο συμπιεστές scroll θα ρυθμίζει την απόδοση του με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας μέσω INVERTER και ο δεύτερος θα λειτουργεί με ON - OFF CONTROL.

Ο συμπιεστής INVERTER θα ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση. Η συχνότητα θα μεταβάλλεται από 53 έως 210 Hz σε 29 τουλάχιστον βήματα λειτουργίας.

Στον συμπιεστή θα υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξής του, για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50 Hz. Επίσης, τα τυλίγματα του κινήτηρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία και η αποφυγή κινδύνων, λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες. Τα μεγέθη των εσωτερικών μονάδων που θα μπορούν να συνδεθούν θα περιλαμβάνουν όλη τη γκάμα αποδόσεων, από 7.510 έως 95.500 Btu/h. Αποφεύγεται έτσι, η υπερδιαστασιολόγηση μονάδων σε χώρους με μικρές απώλειες της τάξης των 7.500 Btu/h ή και μικρότερες.

Η δυνατότητα σύνδεσης της εξωτερικής μονάδας, θα μπορεί να ανέλθει στο 130% της ονομαστικής απόδοσης. Σε περίπτωση λειτουργίας μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (ή στο 8% της συνολικής απόδοσης) ανά σύστημα, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON - OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Η ηλεκτρική κατανάλωση των εξωτερικών μονάδων στις ονομαστικές συνθήκες και για τις κάτωθι λειτουργίες δε θα υπερβαίνει τις εξής τιμές για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας :

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΤΟ 100%	ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
Εξωτερική μονάδα 12 HP:	10,6 KW	10,8 KW
Εξωτερική μονάδα 14 HP:	14,3 KW	12,9 KW
Εξωτερική μονάδα 16 HP:	15,6 KW	14 KW

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΤΟ 50%	ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
Εξωτερική μονάδα 12 HP:	4,10 KW	5,05 KW
Εξωτερική μονάδα 14 HP:	5,54 KW	6,03 KW
Εξωτερική μονάδα 16 HP:	6,07 KW	6,57 KW

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα θα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart). Το πραγματικό μήκος της σωλήνωσης θα έχει τη δυνατότητα να φτάσει μέχρι τα 150 m (απόσταση εξωτερικής μονάδας και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας).

Το ισοδύναμο μήκος της σωλήνωσης θα έχει τη δυνατότητα να φτάσει μέχρι τα 175 m. Το συνολικό μήκος της σωλήνωσης από την εξωτερική μονάδα προς όλες τις εσωτερικές θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι τα 300 m. Το μήκος της σωλήνωσης από την πρώτη διακλάδωση μέχρι την πιο απομακρυσμένη εσωτερική μονάδα θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι τα 40 m. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων θα είναι μέχρι 50 m, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος θα είναι μέχρι 15m.

Η εξωτερική μονάδα θα έχει πρόγραμμα περιορισμού της ηλεκτρικής κατανάλωσης (λειτουργ-

για i-demand), όπου μέσω ενός αισθητήρα ρεύματος θα ελαχιστοποιείται η διαφορά μεταξύ πραγματικής κατανάλωσης ισχύος και της προκαθορισμένης κατανάλωσης ισχύος που έχει ρυθμιστεί. Η σύνδεση των ψυκτικών σωλήνων στην εξωτερική μονάδα θα μπορεί να γίνει από μπροστά, δεξιά ή αριστερά και από κάτω, ώστε να έχουμε μεγαλύτερη ελευθερία διαμόρφωσης των δικτύων των ψυκτικών σωληνώσεων.

Κάθε σύστημα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 500 m. Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380 V, 50 Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της δε θα ξεπερνά τα 60 db (A) για τα μηχανήματα των 12HP, 14HP και 16HP σε εργαστηριακές συνθήκες και σε απόσταση 1 m από την μονάδα και 1.5 m ύψους.

Η εξωτερική μονάδα θα έχει πρόγραμμα νυχτερινής λειτουργίας ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να μειωθεί η στάθμη θορύβου της εξωτερικής μονάδας έως 8 dBA. Ο χρόνος έναρξης και λήξης του προγράμματος θα μπορεί να ρυθμίζεται.

Προβλέπεται η χρησιμοποίηση των εξής εξωτερικών μονάδων :

- Εξωτερική μονάδα Ψυκτικής απόδοσης 114.300 Btu/h και θερμικής απόδοσης 127.900 Btu/h (ενδεικτικού τύπου DAIKIN RXYQ12M)
- Εξωτερική μονάδα Ψυκτικής απόδοσης 136.400 Btu/h και θερμικής απόδοσης 153.500 Btu/h (ενδεικτικού τύπου DAIKIN RXYQ14M)
- Εξωτερική μονάδα Ψυκτικής απόδοσης 151.700 Btu/h και θερμικής απόδοσης 170.600 Btu/h (ενδεικτικού τύπου DAIKIN RXYQ16M)

Οι αποδόσεις ισχύουν για τις εξής συνθήκες:

ΨΥΞΗ	: - θερμοκρασία περιβάλλοντος	= 35°CDB
	: - θερμοκρασία εσωτερικού χώρου	= 27°CDB/19°CWB
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	: - θερμοκρασία περιβάλλοντος	= 7°CDB/6°CWB
	: - θερμοκρασία εσωτερικού χώρου	= 20°CDB

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν βαθμό απόδοσης (COP):

ΙΣΧΥΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
Εξωτερική μονάδα 12 HP:	3,16	3,47
Εξωτερική μονάδα 14 HP	2,8	3,49
Εξωτερική μονάδα 16 HP	2,85	3,57

11.3. Εσωτερικές Μονάδες

Οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση στην ψευδοροφή είτε κασέτες ψευδοροφής είτε καναλάτες. Οι μονάδες θα περιλαμβάνουν περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, λεκάνη συμπυκνωμάτων και θα είναι έτοιμες για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος.

Η απόδοση των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να επιτυγχάνεται βάσει των ονομαστικών συνθηκών λειτουργίας και παροχών ανεμιστήρα κι όχι με αύξηση της παροχής σε μικρότερου μεγέθους μονάδες, πράγμα το οποίο θα έχει επίπτωση στη στάθμη θορύβου και στην ιδιαίτερα χαμηλή θερμοκρασία εξόδου αέρα με αποτέλεσμα τα κρύα ρεύματα.

Ο ανεμιστήρας θα είναι διπλής αναρρόφησης, πολλαπλών πτερυγίων, στατικά και δυναμικά ζυγισμένος, εξασφαλίζοντας χαμηλή στάθμη θορύβου και λειτουργία χωρίς ταλάντωση. Κάθε μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας θα γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης. Κάθε εσωτερική μονάδα θα διαθέτει πλενόμενο φίλτρο από πλέγμα ρητίνης ώστε να αποτρέπεται η ανάπτυξη μούχλας. Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 30-40dBA .

11.4. Τοπικό Επίτοιχο Χειριστήριο (Remote Controller)

Η επιθυμητή θερμοκρασία θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής, θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού, επιθυμητή θερμοκρασία χώρου κλπ.) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα - κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) θα γίνονται με τη μέθοδο αναλογικής-διαφορικής ρύθμισης (P.I.D.C. : Proportional Integral Derivative Control).

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

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα, ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησης του σε περίπτωση που το χειριστήριο τοποθετηθεί σε χώρο διαφορετικό από αυτόν που βρίσκεται η μονάδα. Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού, ενώ θα μπορεί να ελέγχει έως και 16 εσωτερικές μονάδες.

Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:

- Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη / θέρμανση) σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.
- Λειτουργία (ψύξη , θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας , ένδειξη απόψυξης).
- Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή - χαμηλή)
- Ρύθμιση της θερμοκρασίας ανά 10C.
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου.
- Διακόπτη ελέγχου-δοκιμών.
- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου με ίδιες δυνατότητες όπως αυτές του remote control.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης παραμέτρων λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας καθώς και της πραγματικής θερμοκρασίας του χώρου.

11.5. Ψυκτικό Κύκλωμα

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει: accumulator, ηλεκτρικές εκτονωτικές βαλβίδες, έναν ειδικά σχεδιασμένο διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και όλες τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα.

11.6. Ψυκτικές Σωληνώσεις

Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα είναι χαλκού άνευ ραφής-υπερβαρέως τύπου, μονωμένες με μονωτικό υλικό τύπου ARMAFLEX, ελάχιστου πάχους 9 mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120°C για τις γραμμές αερίου και 70°C για τις γραμμές υγρού, και αυτοκόλλητη πλαστική ταινία. Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints), τα οποία θα προμηθεύσει ο ίδιος προμηθευτής των κλιματιστικών μηχανημάτων και θα είναι της αυτής κατασκευάστριας εταιρείας.

11.7. Ασφαλιστικές Διατάξεις

Η εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις : διακόπτης υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπίεστη, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπίεστη inverter, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λ.π. Η προστασία από υπερένταση θα επιτυγχάνεται με μείωση της συχνότητας του inverter στα 40 Hz.

Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπίεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 5 min, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων. Το ίδιο θα ισχύει και μετά από απώλειας ισχύος και αυτόματη επανεκκίνηση μετά την αποκατάσταση, ανεξάρτητα από το διάστημα που κράτησε η διακοπή.

11.8. Σύστημα Ανάκτησης Λαδιού

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

11.9. Λειτουργία Εξισορρόπησης Λαδιού

Για τη σωστή λειτουργία του συστήματος και την εξισορρόπηση του λαδιού στους δύο συμπίεστες, θα πραγματοποιείται κάθε δύο ώρες λειτουργία εξίσωσης λαδιού για 2 λεπτά, καθώς επίσης και κάθε φορά που εκκινεί ο δεύτερος συμπίεστής.

11.10. Λειτουργία Απόψυξης

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

11.11. Εναλλάκτης θερμότητας τύπου VAM

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 70%) τύπου VAM, είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον. Τα δυο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης. Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

12. ΔΙΑΦΟΡΑ

12.1. Κατασκευές από μορφοσίδηρο

Οι παρασκευαστήρες νερού, οι σωληνώσεις ή καλώδια τα οποία έχουν την ίδια όδευση, κλπ. θα τοποθετηθούν σε σιδηροκατασκευές από μορφοσίδηρο, οι οποίες θα κατασκευασθούν ηλεκτροσυγκολλητές ή οξυνοκολλητές, τελικά δε θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής και δύο ελαιοχρώματος, ή εναλλακτικά θα γαλβανισθούν σε θερμό λουτρό μετά την κατασκευή τους.

12.2. Ύψος Θορύβου

Ο θόρυβος που δημιουργείται από τα μηχανήματα και γενικά από τις εγκαταστάσεις, για κανένα λόγο δεν θα υπερβαίνει τα διεθνή παραδεκτά ύψη θορύβου, προκειμένου για κτίρια του αυτού προορισμού. Τα ύψη θορύβου περιγράφονται στο τεύχος Προδιαγραφών Εκπόνησης Μελετών - Κλιματισμός (Πίνακες Τεχνικών Απαιτήσεων, Στάθμη Θορύβου). Ο Ανάδοχος οφείλει κατά το στάδιο της μελέτης εφαρμογής να υποβάλλει υπολογισμούς στάθμης θορύβου για κάθε κλιματιστική μονάδα και ανεμιστήρα. Σε περίπτωση δημιουργίας υψηλού θορύβου, από

κάποιο μηχάνημα, ο Ανάδοχος θα λάβει τα αναγκαία μέτρα για την εξάλειψή του. Ειδικά για τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν υπαίθρια μηχανήματα, θα εξασφαλισθεί τύπος μηχανημάτων που παράγει τον χαμηλότερο δυνατό θόρυβο.

12.3. Βάσεις μηχανημάτων

Όλα τα μηχανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έχουν απαραίτητα αντικραδασμική βάση. Γενικά, οι βάσεις των μηχανημάτων θα είναι από μπετόν, πάχους 15-20 cm με παρεμβολή φελλού πίεσης πάχους 5 cm εκτός αν ο προμηθευτής του μηχανήματος συνιστά άλλη κατασκευή (π.χ. ειδικά ελαστικά Neopren). Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαπτιζόμενες αντλίες) επιβάλλεται να τοποθετούνται στις θέσεις στερέωσης κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό. Σχέδια των θεμελιώσεων για κάθε μονάδα του εξοπλισμού θα υποβληθούν για έγκριση. Ο εργολάβος θα βεβαιώσει ότι πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου.

12.4. Έλεγχος θορύβου και δονήσεων

ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

Γενικά

- Τα συστήματα θα τοποθετούνται με βάση ότι τα αποτελέσματα ελέγχου του θορύβου θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- Οι ηχομονωτές έχουν μελετηθεί για την μέγιστη στάθμη ήχου την παραγόμενη από τις κλιματιστικές μονάδες (στην εισαγωγή και εξαγωγή) τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, τους ψύκτες κλπ. θορυβώδη μηχανήματα.
- Ο προμηθευόμενος εξοπλισμός από τον εργολάβο θα μελετάται και διατάσσεται έτσι ώστε να ικανοποιεί τα κριτήρια θορύβου σύμφωνα με το τεύχος προδιαγραφών εκπόνησης μελετών κλιματισμού.

Εξασθένηση θορύβων σε αγωγούς

- Οι ηχομονωτές θα ελαττώνουν τη στάθμη του παραγόμενου ήχου από τους ανεμιστήρες στα προδιαγραφόμενα επίπεδα, ανάλογα με τους χώρους που εξυπηρετούν. Ο ηχομονωτής θα έχει επαρκή αντοχή και συνοχή ώστε να αντιστέκεται στη διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν δημιουργεί σκόνη.
- Η ηχητική πλήρωση θα είναι άοσμη και απρόσβλητη από υγρασία και σήψη. Οι προσκολλητικές ουσίες θα είναι κατάλληλες για το υλικό απορρόφησης του ήχου και δεν θα είναι εύφλεκτες.
- Το περίβλημα του ηχομονωτή θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού χάλυβα, που παράγονται από ειδικευμένη εταιρεία. Τα εσωτερικά χωρίσματα (splitters) θα κατασκευάζονται από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, με αεροδυναμικά σχηματισμένες τις μπροστά και τις πίσω άκρες. Κάθε χωρίσμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια).
- Η ηχητική πλήρωση θα είναι αδρανής, μη καύσιμη, μη υγροσκοπική και απρόσβλητη σε παράσιτα, από ορυκτό μαλλί ή υαλοβάμβακα και θα είναι στεγανοποιημένη και προστατευμένη από την εναπόθεση σωματιδίων με μια αδιαπέραστη μεμβράνη.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΝΗΣΕΩΝ

Γενικά

- Όλος ο εξοπλισμός και οι μονάδες θα είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να μην προκαλούν υπερβολικές δονήσεις. Οι συσκευές θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ελαστικά υποστηρίγματα, όπως φελλός ή λάστιχα φορτωμένα κοντά στο μέγιστο και υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στη βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανών.
- Θα επιλεγούν εξοπλισμοί με ελάχιστες δυνάμεις μη ζυγοσταθμισμένες, θα χρησιμοποιηθούν συστήματα ελέγχου δονήσεων για μόνωση των εξοπλισμών, σωληνώσεων και αγωγών, όπου είναι αναγκαίο. Όλα τα μέρη των εξοπλισμών θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις εμπορικά επιτρεπόμενες ανοχές πριν εξαχθούν από το εργοστάσιο.

Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

- Όπου οι εξοπλισμοί είναι τοποθετημένοι σε υποστηρίγματα ή άγκιστρα στήριξης δονητικής μόνωσης, εύκαμπτες συνδέσεις εγκεκριμένου τύπου θα χρησιμοποιούνται, έτσι ώστε οι ταλαντώσεις των εξοπλισμών να μην μεταδίδονται στα κατασκευαστικά μέρη του κτιρίου.

Αγκιστρα

- Αγκιστρα στήριξης με ελατήρια θα προβλέπονται για συστήματα σωληνώσεων όπου υπερβολικοί κραδασμοί μπορούν να εμφανισθούν που να οφείλονται σε υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές ή βάννες που κλείνουν γρήγορα.

ΕΞΕΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΩΝ

Ανεμιστήρες

- Τα εύκαμπτα κολλάρια μεταξύ ανεμιστήρων και αγωγών θα ευθυγραμμίζονται σωστά.
- Τα συγκροτήματα φυγοκεντρικών ανεμιστήρων και κινητήρων θα στερεώνονται σε μια άκαμπτη κοινής αδράνειας βάση, ολόκληρο δε θα στηρίζεται σε ελαστικά στηρίγματα μονώσεων κραδασμών (rubber - in - shear).
- Όλοι οι κοχλίες έδρασης θα τοποθετούνται έτσι ώστε να αποφεύγεται γεφύρωση της δονητικής μόνωσης.

Αντλίες

- Όλες οι αντλίες θα επιλεγούν για τη μέγιστη απόδοση ως προς την προκαθορισμένη εργασία, αλλά γενικά θα είναι επιθυμητό τα πτερύγια αντλίας να έχουν διάμετρο που να μην υπερβαίνει τα 0,90 της μέγιστης ικανότητας διαμέτρου πτερυγίων.
- Το συγκρότημα αντλία - κινητήρας θα είναι στερεωμένο σε μια αδρανή βάση από άκαμπτο χάλυβα και σκυρόδεμα ίση προς 1 1/2 φορά το βάρος του συγκροτήματος αντλία - κινητήρας.

Ψυκτική εγκατάσταση

- Η εγκατάσταση νερού ψύξης που περιέχει συμπιεστές θα περιλαμβάνει βάσεις, πλαίσια, κλπ., ώστε να παρέχει την κατάλληλη ευθυγράμμιση των διαφόρων εξαρτημάτων. Ολόκληρο το συγκρότημα θα μονωθεί από την κατασκευή πάνω σε μια ειδική προσθήκη έτσι ώστε να παρέχει τουλάχιστον 90% μονωτική απόδοση στην περιστροφική ταχύτητα.

Αερόψυκτος ψύκτης

- Η εγκατάσταση των αερόψυκτων ψυκτών θα είναι σε μια ξεχωριστή μονωμένη βάση κατασκευασμένη από σκυρόδεμα πάχους κατάλληλου να στηρίξει όλο το βάρος του αερόψυκτου ψύκτη.
- Η βάση θα επεκτείνεται σε όλη την επιφάνεια που καταλαμβάνει ο αερόψυκτος πύργος.

12.5. Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές

ΓΕΝΙΚΑ

Όλες οι σωληνώσεις και οι αεραγωγοί κλπ. θα αναγνωρίζονται με γράμματα και ετικέτες ενδεικτικές με αντίσταση στη θερμότητα και στους υδρατμούς, με χρωματιστές κολλημένες ταινίες. Βαφή με ψεκασμό δεν γίνεται αποδεκτή.

Όλες οι μονάδες του εξοπλισμού, όπως λέβητες, δεξαμενές, δοχεία, θερμαντήρες, διανεμητές, βαλβίδες, συσκευές, βαλβίδες ελέγχου, κλπ. θα έχουν σαφή σήμανση που θα δείχνει τη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας. Τα συστήματα των σωλήνων κυκλοφορίας ρευστού θα αναγνωρίζονται με μαύρα βέλη διεύθυνσης από PVC σε λευκές ταινίες μήκους 150 mm .

Οι σωληνώσεις, μονωμένες ή όχι, μέσα στα μηχανοστάσια θα σημειθούν σε διαστήματα 6 m και σε όλες τις βαλβίδες, στους συνδέσμους T και στις απολήξεις. Η σήμανση θα αποτελείται από έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 65 mm για τον χαρακτηρισμό του ρευστού που διέρχεται από τους σωλήνες. Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6m θα υπάρχει τουλάχιστον μια ένδειξη.

Τα χαρακτηριστικά χρώματα των δακτυλίων αυτών θα είναι ως ακολούθως :

- Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού θέρμανσης
Χρώμα κόκκινο (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού θέρμανσης
Χρώμα κόκκινο (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις κρύου νερού κατανάλωσης
Χρώμα κυανούν (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού κατανάλωσης
Χρώμα πορτοκαλόχρουν (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού κατανάλωσης
Χρώμα πορτοκαλόχρουν (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις πετρελαίου
Χρώμα μαύρο (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις προσαγωγής ψυχρού νερού κλιματισμού
Χρώμα πράσινο (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ψυχρού νερού κλιματισμού

Χρώμα πράσινο (απλός δακτύλιος)

Όλες οι σωληνώσεις μετά τον χρωματισμό τους θα έχουν βέλη, κατά διαστήματα, με τη φορά της ροής του περιεχόμενου ρευστού. Το μέγεθος του βέλους θα ανταποκρίνεται στην εξωτερική διάμετρο του σωλήνα (μετά τη μόνωση), θα είναι ισομεγέθες (με στάμπα), και ευκρινούς χρώματος, σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού.

Οι γραμμές σωληνώσεων μέσα σε χώρους σωλήνων θα σημανθούν όπως παραπάνω, αλλά σε μέγιστα διαστήματα των 15 m. Σήμανση και βέλος διεύθυνσης θα τοποθετηθούν σε κάθε γραμμή που διέρχεται μέσω τοίχου ή δαπέδου από κάθε πλευρά του τοίχου ή του δαπέδου. Σήμανση του δικτύου είναι αποδεκτό να γίνει και σύμφωνα με τη Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2481/86.

ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

Οι πινακίδες σήμανσης θα εγκατασταθούν δίπλα στα αντίστοιχα μηχανήματα και θα αναγράφουν τους απαιτούμενους χειρισμούς για τη λειτουργία, τη συχνότητα επεμβάσεων για συντήρηση, τα συνιστώμενα υλικά συντήρησης και τους τυχόν κινδύνους που επιφυλλάσσουν τα μηχανήματα για το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης.

Οι πινακίδες σήμανσης θα είναι στα Ελληνικά και πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης. Οι πινακίδες θα φέρουν μηχανικά χαραγμένα γράμματα με ελάχιστο ύψος 15 mm. Προβλέπονται εξελασμένες πλαστικές, με μαύρα γράμματα σε άσπρο φόντο. Οι πινακίδες θα αναρτηθούν στα περιβλήματα όλων των μονάδων του εξοπλισμού, σε κατάλληλα σημεία, με τουλάχιστον τέσσερις επιχρωμιωμένους ορειχάλκινους κοχλίες.

Οι πινακίδες εξαρτημάτων ανηρτημένων στους σωλήνες, όπως βαλβίδες, κλπ., θα προσαρμοστούν σε μη σιδηρές ταινίες που θα περικλείουν το δίκτυο σωληνώσεων ή τη μόνωση του εξοπλισμού, στερεωμένες ασφαλώς με ορειχάλκινους κοχλίες και περικόχλια. Θα τοποθετηθούν μεταλλικές πινακίδες (κονκάρδες) αναγνώρισης βαννών σε όλα τα δίκτυα με αντίστοιχη αναγραφή των στοιχείων τους στα σχέδια "ως κατεσκευάσθη".

Η ονομασία της πινακίδας θα είναι κατά μήκος του σωλήνα σε θέση που να μπορεί να διαβασθεί εύκολα. Κοντά στις χρωματισμένες ετικέτες θα τοποθετηθούν τα βέλη διεύθυνσης της ροής. Σε όλους τους κινητήρες θα τοποθετηθούν εξελασμένες πλαστικές πινακίδες σήμανσης. Η σήμανση θα είναι συμβιβαστή με τα σχηματικά διαγράμματα και τα διαγράμματα καλωδιώσεων. Θα υποβληθεί πίνακας σημάνσεων στα ελληνικά για έγκριση.

Επιβλαβείς αναθυμιάσεις θα επισημαίνονται με λέξεις και η αναγνωριστική πινακίδα κινδύνου θα έχει αναγνωριστικό βασικό χρώμα σε συμφωνία με τα BS 1710:1975.

ΘΕΣΕΙΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ

- Μηχανοστάσια και λεβητοστάσια
 - ο Στη σύνδεση κατάθλιψης των αντλιών
 - ο Στις συνδέσεις του εξοπλισμού
 - ο Στις εισόδους και εξόδους των μηχανοστασίων και του λεβητοστασίου

- Αεραγωγοί και διαδρόμοι εγκαταστάσεων
 - ο Στην είσοδο και στην έξοδο του αεραγωγού και στις αλλαγές διεύθυνσης από 90° και πάνω
 - ο Σε ενδιάμεσα διαστήματα 10 m περίπου
 - ο Σε διαδρόμους (εντός των ψευδοροφών)
 - ο Σε σημεία που τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
 - ο Κοντά σε βαλβίδες απομόνωσης
 - ο Στην είσοδο και έξοδο των διαδρόμων

Διάστημα: Οπου η απόσταση μεταξύ των σημείων εισόδου και εξόδου είναι μεγαλύτερη των 20 m, τότε θα τοποθετηθούν ενδιάμεσες σημάνσεις

- Σε χώρους πάνω από ψευδοροφές
 - ο Στην είσοδο του χώρου
 - ο Στην έξοδο του χώρου
- Σε διαδρόμους πάνω από ψευδοροφές
 - ο Σε σημεία όπου τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
 - ο Στην είσοδο και την έξοδο του διαδρόμου
- Στα φρεάτια (shafts) των εγκαταστάσεων σε όλα τα επίπεδα πρόσβασης

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Προβλέπονται διαγράμματα τέτοια ώστε να δίνουν επαρκή πληροφόρηση για την ικνοθέτηση και τοποθέτηση διαδρομών εγκαταστάσεων, οργάνων ελέγχου και βαλβίδων.

Γενικά, η σήμανση θα αποτελείται από :

- Χρώματα όπως υποδεικνύεται (Ο κώδικας χρωμάτων θα είναι σύμφωνος με τα BS 1710:1975).
- Βέλη για την κατεύθυνση ροής
- Επεξηγηματικό κείμενο
- Υπόμνημα που θα δείχνει τον κώδικα χρωμάτων και τις συντμήσεις θα εγκατασταθεί στο γραφείο συντήρησης

ΕΤΙΚΕΤΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

Ολες οι βαλβίδες θα σημανθούν με μεταλλικές πινακίδες, για όλες τις γραμμές ψυχρού νερού και κρύου νερού χρήσης που θα προσαρτηθούν στον χειροστρόφαλο με πλαστικό δέσιμο επαρκούς αντοχής. Οι βαλβίδες των γραμμών ζεστού νερού και πετρελαίου, καθώς και οι βαλβίδες όλων των άλλων εγκαταστάσεων θα σημανθούν με κυκλικές ορειχάλκινες πινακίδες, προσαρμοσμένες στα χειροστρόφαλα με μεταλλικές αλυσίδες. Η διάμετρος των ετικεττών θα είναι τουλάχιστον 50 mm. Οι ετικέττες των βαλβίδων για το σύστημα πυρόσβεσης θα είναι διαμέτρου 75 mm, ορειχάλκινες, στις οποίες θα χαραχθούν οι καθορισμένοι αριθμοί, ύψους 50 mm.

12.6. Σύνδεση ανόμοιων μετάλλων

Συνδέσεις μεταξύ σωλήνων, εξαρτημάτων, αναρτήρων και εξοπλισμού εν γένει από διαφορετικά μέταλλα, θα μονώνονται έναντι απ'ευθείας επαφής με χρήση κατάλληλου μονωτικού υλικού.

Για την περίπτωση όπου χαλκοσωλήνες έρχονται απ'ευθείας σε επαφή με μαλακό χάλυβα, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλες ενώσεις ή σύνδεσμοι απο διμεταλλικό. Πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να εξασφαλισθεί ότι ο κατάλληλος σύνδεσμος χρησιμοποιείται, με συνδετικούς δακτύλιους μόνωσης και ότι κάθε δυνατή προφύλαξη έχει ληφθεί έναντι δημιουργίας ηλεκτρολυτικής αντίδρασης.

Ο εργολάβος θα ελέγξει κάθε σημείο των μονωτικών συνδέσμων και μονωτικών αναρτήρων με ωμόμετρο, ώστε να εξασφαλίσει την καλύτερη μόνωση και απομόνωση του συστήματος. Ο έλεγχος αυτός θα παρακολουθηθεί και από την επίβλεψη.

12.7. Βαφή των συστημάτων σωληνώσεων και του μηχανολογικού εξοπλισμού

Ολες οι μη γαλβανισμένες κατασκευές από χάλυβα που θα μείνουν κρυφές, βραχίονες, αναρτήσεις, σχάρες και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους που είναι κανονικά ξηροί, πρέπει να βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος πριν από την εγκατάστασή τους. Κάθε ακαθαρσία, σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικά πρέπει να αφαιρεθεί πριν από τη βαφή. Μετά την κατασκευή, κάθε φθορά του φιλμ της βαφής πρέπει να επιδιορθωθεί, αφού αφαιρεθεί κάθε σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικό.

Μετά τη συμπλήρωση των εργασιών, όλα τα στηρίγματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση υποστρώματος και μια στρώση στιλπνής επάλειψης, σε χρώμα της έγκρισης της επίβλεψης. Όλα τα ειδικά δίκτυα σωληνώσεων, σχάρες, σώματα βαλβίδων, κλπ., που δεν καλύπτονται από τη μόνωση, θα καθαρισθούν από κάθε σκουριά, άλατα, ακαθαρσίες, συνδετικά υλικά, πετρέλαιο ή λιπαντικό και θα βαφούν με δύο στρώσεις μινίου, ένα υπόστρωμα και ένα στρώμα από στιλπνή βαφή επικάλυψης, σε χρώμα εγκεκριμένο από την επίβλεψη.

Στην περίπτωση των δικτύων σωληνώσεων από μονωμένους μαύρους χαλυβδοσωλήνες, κάθε ακαθαρσία, άλατα ή σκουριά θα αφαιρεθεί με συρματόβουρτσα και η περιοχή θα βαφεί με διπλή στρώση αντισκωριακού μινίου ή άλλο εγκεκριμένο μίνιο, πριν τοποθετηθεί η μόνωση. Στην περίπτωση των συγκολλημένων ενώσεων, αυτές θα τριφτούν καλά με σύρμα μετά την ολοκλήρωσή τους και θα βαφούν με ένα στρώμα κόκκινου μινίου.

Ο εργολάβος θα επιδιορθώνει κάθε φορά με μίνιο, τη τελική επιφάνεια του εξοπλισμού που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής. Θα χρησιμοποιηθεί βαφή ή σμαλτόχρωμα της ίδιας κλάσης και ποιότητας με αυτά της αρχικής τελικής επιφάνειας. Η τελική επιφάνεια θα είναι τέλεια

από κάθε άποψη.

Οι γαλβανισμένοι σωλήνες και εξαρτήματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση primer κατάλληλο για γαλβανισμένους σωλήνες και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος. Όμως κάθε εκτεθειμένο σπείρωμα ή φθαρμένη γαλβανισμένη επιφανεια θα καθαρισθεί προσεκτικά και θα βαφεί με ένα στρώμα βαφής ψυχρού γαλβανίσματος, προτού βαφεί όπως παραπάνω περιγράφεται. Τέλος, όλες οι σωληνώσεις που διέρχονται από χάνδακες ή δάπεδα θα ελαιοχρωματισθούν με διπλή στρώση μινιού. Επίσης, με ριπολίνη φωτιάς θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

12.8. Κλίμακες, πλατφόρμες, κλπ.

Ο εργολάβος θα εγκαταστήσει μόνιμες κλίμακες, πλατφόρμες και άλλα μέσα πρόσβασης, ώστε να εξασφαλίσει εύκολη και απρόσκοπτη πρόσβαση, όπως απαιτείται, για την επιθεώρηση, έλεγχο, επιδιόρθωση και συντήρηση όλων των μερών του εξοπλισμού και των εξαρτημάτων που εγκαθίστανται στα πλαίσια αυτής της εργολαβίας. Θα κατασκευαστούν επίσης μεταλλικές κατασκευές (γραδελάδες) στους μηχανολογικούς κατακόρυφους αγωγούς εγκαταστάσεων (shafts) για τους ίδιους ακριβώς λόγους.

Για το σκοπό αυτό, ο εργολάβος θα υποβάλλει, μαζί με τα άλλα κατασκευαστικά σχέδια, λεπτομέρειες για τις προτεινόμενες κλίμακες, πλατφόρμες, γραδελάδες, κλπ. και θα προχωρήσει στην κατασκευή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

12.9. Αντιδιαβρωτική προστασία

Αντιδιαβρωτική προστασία των εξωτερικών μονάδων συμπυκνώσεως των κλιματιστικών μηχανημάτων, έναντι πάσης φύσεως ρύπων, ως επίσης και έναντι του θαλασσίου περιβάλλοντος (αλάτι), ενδ. τύπου BLYGOLD.

Η επεξεργασία αντιδιαβρωτικής προστασίας, συνίσταται σε μία αρχική επίστρωση από τιτάνιο ζirkόνιο, που λειτουργεί ως βάση και την τελική επίστρωση, με πολυουρεθάνη αλουμίνιο.

Η εφαρμογή θα εγγυάται τουλάχιστον για πέντε (5) έτη τα εξής:

- Αντιδιαβρωτική προστασία των στοιχείων, έναντι πάσης φύσεως ρύπων, περιλαμβανομένου του χλωριούχου νατρίου (θαλάσσιο αλάτι).
- Ανθεκτικότητα σε διακύμανση θερμοκρασίας από -50 έως 180°C.
- Μηδενική απώλεια κατά την μετάδοση της θερμότητας.
- Ευκαμψία στρώσεων συστολή – επιμήκυνση στοιχείων.
- Απώθηση σκόνης – βρωμιάς.
- Ανθεκτικότητα σε υπεριώδη ακτινοβολία και μηχανική αντοχή.
- Πιστοποιητικά ποιότητας κατά ISO και ελέγχου διεθνώς ανεγνωρισμένων εργαστηρίων.

12.10. Αντιδιαβρωτική και αντιμικροβιακή προστασία

Αντιδιαβρωτική και αντιμικροβιακή προστασία των στοιχείων των κλιματιστικών μηχανημάτων, έναντι πάσης φύσεως ρύπων, ως επίσης και έναντι του θαλασσίου περιβάλλοντος (αλάτι), ενδ. τύπου BLYGOLD.

Η επεξεργασία αντιδιαβρωτικής προστασίας, συνίσταται σε μία αρχική επίστρωση από τιτάνιο ζirkόνιο, που λειτουργεί ως βάση και την τελική επίστρωση, με πολυουρεθάνη αλουμίνιο συν ενός μη εξατμιζόμενου μικροβιοκτόνου.

Η εφαρμογή θα εγγυάται τουλάχιστον για πέντε (5) έτη τα εξής:

- Αντιδιαβρωτική προστασία των στοιχείων, έναντι πάσης φύσεως ρύπων, περιλαμβανομένου του χλωριούχου νάτριου (θαλάσσιο αλάτι).
- Μικροβιοκτόνο ικανότητα
- Ανθεκτικότητα σε διακύμανση θερμοκρασίας από -50 έως 180°C.
- Μηδενική απώλεια κατά την μετάδοση της θερμότητας.
- Ευκαμψία στρώσεων συστολή – επιμήκυνση στοιχείων
- Απώθηση σκόνης – βρωμιάς.
- Ανθεκτικότητα σε υπεριώδη ακτινοβολία και μηχανική αντοχή.
- Πιστοποιητικά ποιότητας κατά ISO και ελέγχου διεθνώς ανεγνωρισμένων εργαστηρίων.

13. Σύστημα Ψύξης με χρήση παγολεκάνης

Βάση Λειτουργίας Συστημάτων Αποθήκευσης Ψύξης

Η λειτουργία των συστημάτων αποθήκευσης ψύχους βασίζεται στην πρόσκαιρη αποθήκευση θερμικής ενέργειας χαμηλής θερμοκρασίας, κατά την διάρκεια των εκτός αιχμής ωρών και την απόδοσή της σε ώρες αιχμής, όταν και η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι πιο υψηλή. Με αυτό τον τρόπο μειώνουμε το κόστος εκμετάλλευσης και μετατοπίζουμε το ηλεκτρικό φορτίο.

Η επιλογή του ψύκτη γίνεται βάσει του μέγιστου ψυκτικού φορτίου, οπότε ο ψύκτης θα λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ μόνο για 1-2 ώρες από τις συνολικές ώρες λειτουργίας του, που συνήθως είναι 8-10την ημέρα. Τις υπόλοιπες ώρες θα αποδίδει μικρότερη ισχύ από την ονομαστική. Γίνεται φανερό ότι δεν εκμεταλλευόμαστε τον ψύκτη με τον καλύτερο τρόπο καθώς λειτουργεί μόνο για 8- 10 ώρες το 24ωρο, κατά τις οποίες μάλιστα λειτουργεί σε μικρότερη ισχύ από την ονομαστική.

Ένας τρόπος καλύτερης εκμετάλλευσης του ψύκτη σε μία εγκατάσταση κλιματισμού είναι η χρησιμοποίηση συστήματος αποθήκευσης ψύχους. Αντί λοιπόν να έχουμε έναν ψύκτη μεγάλης ισχύος που θα λειτουργεί 8-10 ώρες την ημέρα, χρησιμοποιούμε έναν μικρότερης ισχύος ο οποίος θα λειτουργεί ως εξής :

Κατά την περίοδο της νύκτας, θα αποθηκεύουμε ψυκτική ενέργεια την οποία θα χρησιμοποι-

ούμε τις ώρες λειτουργίας του κτιρίου για να καλύψουμε το ψυκτικό φορτίο. Δηλαδή μετατοπίζουμε μέρος ή ολόκληρο το ηλεκτρικό φορτίο από τις ώρες αιχμής σε ώρες χαμηλής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Ο νέος ψύκτης σε σχέση με την συμβατική περίπτωση θα λειτουργεί περισσότερες ώρες την ημέρα και με μικρότερη ισχύ η οποία όμως θα είναι κοντά στην ονομαστική του. Άρα ο ψύκτης θα έχει καλύτερη απόδοση.

Παγολεκάνες

Η αποθήκευση ψυκτικής ενέργειας σε μορφή πάγου, κάνει χρήση της λανθάνουσας θερμότητας τήξης του νερού, 335 kJ/kg στους 0°C. Μπορεί να επιτευχθεί μείωση του όγκου αποθήκευσης μέχρι και 25% σε σύγκριση με εκείνου που απαιτείται αν χρησιμοποιηθεί αποθήκευση ψυχρού νερού για το ίδιο ποσό ενέργειας που αποθηκεύεται. Προκειμένου να αποθηκευθεί η ενέργεια, ο εξοπλισμός (η εγκατάσταση) ψύξης θα πρέπει να διαθέτει ψυκτικό υγρό σε θερμοκρασίες από -12 ως -5 °C.

Το ρευστό μετάδοσης της θερμότητας που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του πάγου, θα μπορούσε να είναι ένα ψυκτικό ή ένα δευτερεύον ψυκτικό υγρό, όπως η γλυκόλη ή κάποιο άλλο αντι-ψυκτικό διάλυμα. Στις εφαρμογές αποθήκευσης πάγου συνήθως χρησιμοποιείται διάλυμα 25% αιθυλενογλυκόλης (ethylene glycol) σε νερό. Το κύκλωμα της γλυκόλης, (glycol loop) μπορεί να σταματήσει με τη χρήση ενός εναλλάκτη, ανάλογα με το μέγεθος και τον τύπο του συστήματος κλιματισμού, ο οποίος εμποδίζει την κυκλοφορία της γλυκόλης σε ολόκληρο το σύστημα διανομής.

Οι τεχνολογίες αποθήκευσης μπορούν να χωρισθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Επιφανειακή τήξη πάγου σε σερπαντίνα (External melt ice-on-coil)
- Εσωτερική τήξη πάγου σε σερπαντίνα (Internal melt ice-on-coil)
- Εγκλωβισμένος πάγος (Encapsulated Ice)
- Θρυμματοποίηση πάγου
- Παγο-πολτός (ice slurry)
- Εύτηκτα άλατα (Eutectic Salts)

Τα συστήματα αποθήκευσης ψυχρού ύδατος και εύτηκτου άλατος χρησιμοποιούν τους τυπικούς ψύκτες ύδατος που λειτουργούν στις συμβατικές θερμοκρασίες των συστημάτων κλιματισμού. Αυτές οι τεχνολογίες αποθήκευσης γενικά εφαρμόζονται σε συστήματα με σχετικά μεγάλα ψυκτικά φορτία, όπου συνήθως χρησιμοποιούνται φυγοκεντρικοί ψύκτες.

Οι τεχνολογίες του εσωτερικά τηκόμενου πάγου σε σωλήνες, του εγκλωβισμένου πάγου και σε μερικές περιπτώσεις του εξωτερικά τηκόμενου πάγου σε σερπαντίνα χρησιμοποιούν συγκροτήματα ψυκτών, τα οποία επιλέγονται για να ψύξουν δευτερεύοντα ψυκτικά υγρά σε θερμοκρασίες δημιουργίας πάγου. Σε αυτές τις τεχνολογίες τυπικά χρησιμοποιούνται ψύκτες με εμβολοφόρους, κοχλωτούς ή σπειροειδής συμπιεστές, εξοπλισμένους με πίνακες αυτοματισμού "διπλής ψύξης".

Τα συστήματα θρυμματοποίησης πάγου χρησιμοποιούν ετοιμοπαράδοτα ή συνθετημένα ψυ-

κτικά συγκροτήματα με ειδικά σχεδιασμένα τμήματα εξατμιστών για τη δημιουργία και θρυμματοποίηση πάγου. Συστήματα εξωτερικής τήξης πάγου μπορούν, επίσης, να εγκατασταθούν με συνθετημένες ψυκτικές μονάδες, όπου το ψυκτικό υγρό χρησιμοποιείται ως το εργαζόμενο μέσο.

Εποχιακή διακύμανση φορτίων

Αν παρατηρείται μεγάλη εποχιακή διακύμανση των ψυκτικών φορτίων μπορούμε να έχουμε ολική αποθήκευση όταν η απαιτούμενη ψυκτική ενέργεια είναι μικρή (τον Απρίλιο, Μάιο και τον Σεπτέμβριο) και μερική αποθήκευση όταν η απαιτούμενη ψυκτική ενέργεια είναι μεγάλη (τον Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο). Με αυτόν τον τρόπο η εγκατάσταση γίνεται αποδοτικότερη.

14. Γεωτρήσεις Γεωθερμίας

Μεταξύ των παραγόντων που έχουν σημαντική επίδραση στην κατασκευή των γεωτρήσεων είναι η διαθέσιμη επιφάνεια, η διαμόρφωση των θεμελίων, το χρονοδιάγραμμα κατασκευής, η προετοιμασία της περιοχής που θα γίνει η γεώτρηση, η διαχείριση των αποβλήτων και της λάσπης κ.ά. Οι γεωτρήσεις κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του εσωτερικού τους από ξένα σώματα. Στο εσωτερικό των σωληνώσεων της κάθε γεώτρησης, κυκλοφορεί ρευστό μίγμα π.χ. νερού - μονοαιθυλενογλυκόλης (που προσδίδει αντιψυκτική δράση) σε αναλογία που καθορίζεται από τον κατασκευαστή της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας.

Το μίγμα πρέπει να είναι ουδέτερο (pH 7) και να έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Πρέπει να επισημανθεί ότι, το μίγμα παρουσιάζει θερμικά χαρακτηριστικά σημαντικά μικρότερα από το νερό, αλλά μέχρι σήμερα οι κατασκευαστές αντλιών θερμότητας -με σκοπό την τοποθέτησή τους σε εγκαταστάσεις κανονικής γεωθερμίας- δε σχεδιάζουν συσκευές με προστασία έναντι της ανάπτυξης θερμοκρασιών κάτω του 0 °C, με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται κίνδυνος καταστροφής των εναλλακτών θερμότητας λόγω στερεοποίησης του νερού.

Όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός, πριν από τη χρήση τους στην κατασκευή πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς. Τα δίκτυα των κατακόρυφων γεωθερμικών εναλλακτών πρέπει είναι συνεχή καθ' όλο το μήκος τους έως και τη σύνδεσή τους στον συλλέκτη, χωρίς καμία απολύτως σύνδεση είτε κοχλιωτή είτε συγκόλλησης. Σε περίπτωση που οι σωληνώσεις οδεύουν (προς τους συλλέκτες) κάτω από σκάλες, ράμπες αυτοκινήτων ή δομικά στοιχεία αυτές ενδείκνυται να τοποθετούνται εντός μανδύα PVC κατάλληλης διατομής ώστε να προστατεύονται.

Σε περίπτωση που η όδευση γίνεται στον περιβάλλοντα χώρο ή εντός του υπεδάφους, η όδευση ενδείκνυται να είναι ελεύθερη με την προϋπόθεση σήμανσης του σκάμματος όδευσης με κατάλληλο πλέγμα, πορτοκαλί χρώματος, 40 cm κατ' ελάχιστον, πάνω από τις σωληνώσεις.

Η χρονική αλληλουχία των εργασιών κατά την κατασκευή του γεωεναλλάκτη είναι η ακόλουθη:

- Συναρμολόγηση γεωεναλλάκτη στην επιφάνεια (τοποθέτηση βαριδίου, αποστατών, σωλήνωσης πλήρωσης κλπ).
- Διάνοιξη γεώτρησης.
- Τοποθέτηση των σωληνώσεων του γεωθερμικού εναλλάκτη στη γεώτρηση.
- Πλήρωση γεώτρησης με μίγμα μπεντονίτη - τσιμέντου – άμμου από τα κατώτερα προς τα ανώτερα τμήματα της γεώτρησης.
- Διάνοιξη επόμενης γεώτρησης και εξαρχής από 2.
- Κατασκευή φρεατίων και τοποθέτηση διανομέων/συλλεκτών.
- Σύνδεση γεωτρήσεων στους διανομείς προσαγωγής και συλλέκτες επιστροφής στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου.
- Πλήρωση των σωληνώσεων του γεωεναλλάκτη με νερό. Μερικές φορές και εφόσον εντός των γεωτρήσεων υπάρχει υδροφόρος ορίζοντας, απαιτείται η συμπλήρωση των γεωεναλλακτών με νερό κατά την τοποθέτησή τους.
- Δοκιμή αντοχής του γεωεναλλάκτη, πριν τη θέση του σε λειτουργία, σε πίεση λίγο μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας, συνήθως 3~5 bar επιπλέον της αναμενόμενης με ελάχιστη ένδειξη στο μανόμετρο του διανομέα/συλλέκτη 4 bar.

15. Ηλεκτρικός & Μηχανολογικός Εξοπλισμός Συστήματος Γεωθερμίας

Οι χώροι του κτηρίου δύνανται να θερμαίνονται και να ψύχονται μέσω γεωθερμικής αντλίας θερμότητας νερού-νερού ή και νερού - αέρα, μερικές φορές δε και αέρα - αέρα. Το πρωτεύον κύκλωμα της αντλίας θερμότητας τροφοδοτείται συνήθως με μίγμα νερού-μονοαιθυλενογλυκόλης μέσω των διανομέων/συλλεκτών από το γεωεναλλάκτη και το δευτερεύον κύκλωμα τροφοδοτεί μέσω των αντίστοιχων διανομέων/συλλεκτών το σύστημα διανομής για τη θέρμανση ή και την ψύξη του κτηρίου.

Για τη γεωθερμική αντλία θερμότητας πρέπει να προσδιορισθούν η παροχή του μίγματος νερού-μονοαιθυλενογλυκόλης σε kg/s ή m³ /h, σε συγκεκριμένες συνθήκες πίεσης kPa, η ισχύς για θέρμανση σε kW(θ) και η ισχύς για ψύξη σε kW(ψ) μαζί με την παροχή σε kg/s ή m³/h προς το γεωεναλλάκτη και την παροχή σε kg/s ή m³ /h προς το κτήριο.

Η γεωθερμική αντλία θερμότητας εγκαθίσταται στο χώρο του μηχανοστασίου και συνδέεται μέσω του διανομέα/συλλέκτη (προσαγωγής/επιστροφής) με σωλήνωση συνήθως ακτινοδικτυωμένου πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας με τους διανομείς/συλλέκτες (προσαγωγής/επιστροφής) του γεωθερμικού εναλλάκτη εντός των φρεατίων στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου.

Η γεωθερμική εγκατάσταση περιλαμβάνει εκτός των σωληνώσεων και της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας βοηθητικό εξοπλισμό, για τον οποίο πρέπει να προσδιορισθούν οι προδιαγραφές:

- Αντλίες δικτύου ή κυκλοφορητές, για τις οποίες πρέπει να προσδιορισθεί η παροχή (kg/s ή m³/h) και το μανομετρικό σε bar, MPa ή mΥΣ.

- Δοχείο διαστολής για το οποίο πρέπει να προσδιορισθεί η χωρητικότητα σε lit υπό πίεση 3 bar.
- Απαερωτή και διαχωριστή σωματιδίων.
- Αυτόματο πλήρωσης εξωτερικών δικτύων.
- Βαλβίδες (Βάννες) αποκοπής εξωτερικών δικτύων.
- Αντεπίστροφες βαλβίδες (βάνες) αντλιών δικτύου.
- Θερμόμετρα
- Μανόμετρα
- Ηλεκτρικό πίνακας τροφοδοσίας των μηχανημάτων του μηχανοστασίου.
- Ηλεκτρικά δίκτυα και δίκτυα αυτοματισμών.

Επίσης, δίνονται συγκεντρωτικά τα μήκη των σωληνώσεων του γεωθερμικού εναλλάκτη, καθώς και τα εξαρτήματα και μηχανήματα που απαιτούνται στο σύνολο της γεωθερμικής εγκατάστασης.

Τέλος, δίνονται πρόσθετες προδιαγραφές των ενδεικτικού τύπου σωληνώσεων του γεωθερμικού εναλλάκτη, της ενδεικτικού τύπου γεωθερμικής αντλίας θερμότητας, των ενδεικτικού τύπου αντλιών δικτύου, του ενδεικτικού τύπου δοχείου διαστολής και των ενδεικτικού τύπου αυτομάτων πλήρωσης του δικτύου της εγκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5' - ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

16. Ηλεκτρικός Πίνακας Διανομής Χαμηλής τάσης έως τα 6.300 A

Η παρούσα τεχνική περιγραφή καλύπτει τις τεχνικές απαιτήσεις εργοστασιακά τυποποιημένων μεταλλικών πινάκων διανομής χαμηλής τάσης τύπου "πεδίων" κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Οι πίνακες τύπου πεδίων, είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο και εύκολα επεκτάσιμοι (modular). Οι χειρισμοί του πίνακα θα πρέπει να γίνονται από την μπροστινή πλευρά του πεδίου, το οποίο θα μπορεί να είναι επισκέψιμο και από την πίσω πλευρά

16.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση μόνωσης U_i	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Ονομαστική τάση λειτουργίας U_e	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Αντοχή σε κρουστική τάση U_{imp}	12 kV
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος I_{cw}	Μέχρι τα 120 kA
Ονομαστικό ρεύμα I_n	Μέχρι τα 6.300 A
Είσοδος καλωδίων στο πεδίο	Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα
Έξοδος καλωδίων από το πεδίο	Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα
Εγκατάσταση	Εσωτερική
Φόρμα διαμερισματοποίησης	1, 2a, 2b, 3a, 3b και 4b
Βαθμός προστασίας IP	IP 30, IP 31 χωρίς πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό)
	IP 40, IP 41 με πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό)
	IP 65 με πόρτες
Μηχανική αντίσταση IK	IK 09 (διαφανείς πόρτες)
	IK 10 (αδιαφανείς πόρτες)

16.2. Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι δοκιμασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61439-2-1 / IEC 60439-1. Ο βαθμός προστασίας αυτών θα ορίζεται επίσης από το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

16.3. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναλύονται παρακάτω αφορούν τον τρόπο κατασκευής, τη μηχανική προστασία, τη διαμερισματοποίηση, τη συναρμολόγηση του εξοπλισμού, την υλοποίηση των εσωτερικών συνδεσμολογιών και την αντισεισμική συμπεριφορά του πίνακα.

Η κατασκευή/συναρμολόγηση του πίνακα θα μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους και χωρίς πιθανότητα λάθους χάρη στη συμμετρία των εξαρτημάτων όπως οι ορθοστάτες κ.α. Για περισσότερη ευελιξία και ελευθερία στην επιλογή τα στοιχεία του πίνακα θα πρέπει να παρέχονται μεμονωμένα, με ξεχωριστό κωδικό το καθένα. Θα πρέπει επίσης να διατίθεται καινοτόμο σύστημα προ-τρυπημένων ορθοστατών, με στρογγυλές αλλά και τετράγωνες οπές για τη στερέωση των κιτ τοποθέτησης εξοπλισμού. Επίσης ο πίνακας θα πρέπει να διατίθεται σε λειτουργικές διαστάσεις με ύψος 1.800 mm και 2.000 mm.

Οι πίνακες θα πρέπει να μπορούν να πληρούν τις απαιτήσεις του IEEE 693 (Seismic qualification) με την προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού. Συγκεκριμένα θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση αντοχής σε σεισμική ταλάντωση με επιτάχυνση έως και 0,75g με την προσθήκη απαραίτητου κιτ αντισεισμικού οπλισμού και έως 0,5g χωρίς την προσθήκη εξοπλισμού. Η πιστοποίηση αυτή είναι απολύτως απαραίτητη για τους πίνακες χαμηλής τάσης καθώς σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Οργανισμού Αντισεισμικής προστασίας (ΟΑΣΠ), «η Ελλάδα, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη καθώς και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά την Ιαπωνία, Νέες Εβρίδες, Περού, νησιά Σολομώντα και Χιλή».

Επιπλέον, σύμφωνα με τους χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τα ενεργά ρήγματα κάθε χώρας, η ελλαδική επικράτεια διαθέτει ζώνες με τιμές εδαφικών επιταχύνσεων έως και 0,36g (ποσοστό επιτάχυνσης της βαρύτητας g).

16.4. Μεταλλική κατασκευή

Η κατασκευή των δομικών στοιχείων των πεδίων θα πρέπει να είναι εξ' ολοκλήρου βιδωτή και να μην υπάρχουν συγκολλήσεις. Η συναρμολόγηση των ορθοστατών από διάτρητο προφίλ, θα πρέπει να γίνεται μέσω ειδικών τρικομβικών συνδετήρων αλουμινίου (μη οξειδούμενων), ώστε να αυξάνει σημαντικά την ακαμψία του πίνακα. Δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης υπερυψωμένων βάσεων στο κάτω τμήμα των πινάκων, προκειμένου να καλύπτονται διαφορετικών απαιτήσεων εφαρμογές.

Θα πρέπει να προβλέπεται επίσης εξοπλισμός μίας ή και περισσότερων περσίδων προκειμένου να επιτυγχάνεται ο αερισμός αυτών σύμφωνα με το βαθμό προστασίας.

Επιπλέον οι πόρτες τους θα πρέπει να διαθέτουν εργονομικό χειριστήριο που θα επιτρέπει το άνοιγμα τους αριστερά ή δεξιά. Τα πίσω καλύμματα των πεδίων θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα τοποθέτησης μεντεσέδων και χειριστηρίου για εύκολη πρόσβαση από το προσωπικό κατά τη συντήρηση.

Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα ορίζεται κάθε φορά από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες της εφαρμογής. Ωστόσο η ελάχιστη τιμή αυτού θα πρέπει να είναι IP 30. Διαθέσιμες θα πρέπει να είναι επίσης εκδόσεις με βαθμό προστασίας IP 31, IP 40, IP 41, IP 65.

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι επεκτάσιμοι και από τις τέσσερις πλευρές με τη χρήση ειδικών συνδετικών κιτ και να είναι εξοπλισμένοι με βάση στήριξης. Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών εξαρτημάτων αυτού θα πρέπει να είναι:

- Ορθοστάτες από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) από διάτρητα προφίλ "C" 12/10 mm
- Ορθοστάτες από ανοξείδωτο ατσάλι (AISI 304), για ζυγούς με ονομαστικό ρεύμα $I_n > 4.000\text{ A}$ από διάτρητα προφίλ "C" 12/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως γωνιακά στηρίγματα και φλάντζες βάσης 25/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως βάσεις στήριξης υλικών 15/10 mm

Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών κινούμενων μερών θα πρέπει να είναι:

Μετώπες : 15/10 mm

Πόρτες: 15/10 mm

Η διαμερισματοποίηση θα πρέπει να γίνει από μεμβράνη EPDM, γαλβανισμένη λαμαρίνα ή Lexan.

16.5. Διαμέρισμα ζυγών

Οι βασικοί ζυγοί διανομής θα πρέπει να είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό και να μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε ύψος στην οροφή, στη βάση, στην πλάτη ή στο πλάι, σε διάταξη επίπεδη ή κλιμακωτή (δηλαδή να βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο).

Θα πρέπει να διατίθενται επίσης διαχωριστικά για τον χωρισμό των κύριων ζυγών και αυτών της υποδιανομής με τους διακόπτες.

Η διατομή των κύριων ζυγών διανομής και η στήριξη των μονωτήρων θα πρέπει να είναι επαρκείς, ώστε να αντέχουν στις ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την εξέλιξη του συμμετρικού βραχυκυκλώματος στην εγκατάσταση για 1s. Οι ζυγοί μπορούν να είναι τύπου ορθογωνικής διατομής ή μορφοποιημένοι και θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού:

- ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R=25 daN/mm

- μορφοποιημένοι και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R=20 daN/mm

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού μονωτήρων για τη στήριξη των ζυγών διανομής, καθώς και η διατομή αυτών, θα πρέπει να γίνεται από αποδεκτό πρόγραμμα (π.χ. DOC), ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές τους ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε αναμενόμενο βραχυκύκλωμα). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

16.6. Κιτ εγκατάστασης εξοπλισμού

Χάρη στην ευελιξία κατασκευής των πεδίων θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν περισσότεροι του ενός διακόπτες, με διαφορετικές διαστάσεις και μέγεθος στην ίδια στήλη του πίνακα. Επίσης θα πρέπει να μπορούν να συναρμολογηθούν διακόπτες διαφορετικής έκδοσης: σταθερού, συρόμενου, βυσματωτού τύπου με τα αντίστοιχα εξαρτήματα.

Προκειμένου να μειωθεί το μέγεθος του πίνακα θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης περισσότερων του ενός αυτόματων διακοπών αέρος στην ίδια στήλη για ρεύματα $I_n < 4.000 \text{ A}$.

16.7. Προσβασιμότητα

Όλοι οι χειρισμοί θα πρέπει να γίνονται εξωτερικά του πίνακα και από την μπροστινή πλευρά, αφού ανοίξουν οι πόρτες.

16.8. Διαμέρισμα καλωδίων

Το διαμέρισμα στο οποίο θα γίνεται η σύνδεση των καλωδίων θα πρέπει να βρίσκεται στο πίσω μέρος των πινάκων και να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το μέγεθός του θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπεται η άνετη πρόσβαση στα καλώδια για λόγους συντήρησης ή ενδεχόμενης επέκτασης.
- Ο τρόπος κατασκευής του θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής των παροχικών καλωδίων από τη βάση και την οροφή του πεδίου.

16.9. Γείωση πεδίου

Τα πεδία θα πρέπει να τα διατρέχει μπάρα γείωσης χαλκού στην οποία θα συνδέονται τα μεταλλικά πλαίσια κάθε πεδίου. Η διατομή της μπάρας γείωσης θα είναι σύμφωνη με το IEC 61439-1-2.

Η κατασκευή του πίνακα, η δομή και η τοποθέτηση όλων των στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο και με ειδικές βίδες, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ηλεκτρική συνέχεια όλων των μερών.

Οι πόρτες, στις περιπτώσεις που έχουμε τοποθετημένα όργανα, θα πρέπει να συνδέονται με πλεξίδα γείωσης χαλκού ελάχιστης διατομής 16 mm^2 .

16.10. Βαφή

Όλα τα μεταλλικά μέρη του πίνακα θα πρέπει να είναι επεξεργασμένα και βαμμένα ώστε να παρέχουν άριστη αντοχή στη φθορά. Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί θα πρέπει να είναι η εξής: απολάδωση, φωσφάτωση, στέγνωμα σε τούνελ 100 οC, βαφή με ρητίνη μείγματος "epoxy polyester" πάχους 60/70 μm και πολυμερισμός σε φούρνο 180 οC. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα πρέπει να είναι RAL7035 και της βάσης RAL7012. Η βαφή θα πρέπει να έχει περάσει δοκιμές για αντοχή σε τεστ αλατονέφωσης 193 ωρών.

16.11. Εξοπλισμός Χαμηλής τάσης

Ο εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να επιλέγεται κάθε φορά, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις της εφαρμογής. Ο τυπικός εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να είναι ο ακόλουθος:

- Διακόπτες φορτίου
- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (ανοιχτού και κλειστού τύπου)
- Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος
- Αποζεύκτες
- Όργανα μέτρησης

16.12. Δοκιμές και πιστοποιήσεις

- Ο πίνακας θα πρέπει να είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 61439-2-1/IEC 60439-1
- Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει τις δοκιμές δονήσεων σύμφωνα με το IEC 60068-2-57
- Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις δοκιμές σε σφάλμα εσωτερικού τόξου σύμφωνα με το πρότυπο TR-IEC 61641
- Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις αντισεισμικές δοκιμές κατά το IEE 693
- Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει μηχανικό βαθμό προστασίας IK σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 62262
- Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP σύμφωνα με το πρότυπο CEI EN 60529 - IEC 60529

16.13. Διαδικασία εγκατάστασης

Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί στο πάτωμα, με ή χωρίς βάση. Αν η εφαρμογή το απαιτεί θα μπορεί να στηριχθεί και στο δάπεδο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα. Σε περίπτωση που οι διαστάσεις της βάσης έδρασης του πίνακα δεν επιτρέπουν την ασφαλή στήριξή του, θα πρέπει να μπορεί να στηριχθεί και στον τοίχο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα.

17. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

17.1. Γενικά χαρακτηριστικά

Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1 και IEC 61000 ή σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς τυποποίησης και παράλληλα να συμμορφώνονται με τις «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD) n° 73/23 EEC και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) n° 89/336 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690V AC (50/60 Hz).
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V DC για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα ή ίσα των 250 A και 750 V DC για ονομαστικά ρεύματα μέχρι τα 1.000 A.
- Αυτόματοι διακόπτες με ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας μέχρι τα 800 A λειτουργίας πρέπει να είναι διαθέσιμοι για ειδικές εφαρμογές 1.150 V AC και 1.000 V DC (για την 3πολική και την 4πολική έκδοση).
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν αντοχή σε κρουστική τάση, τουλάχιστον 8 kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα ή ίσα από 160 A.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα από 160 A.
- Το ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης παροχής πρέπει να είναι μεταξύ 160 A και 3.200 A, με ρυθμίσεις προστασιών ξεκινώντας από 1 A.
- Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), ξεκινώντας από ονομαστικό ρεύμα 400 A οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης B.
- Οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διαφορετικές εκδόσεις ως προς την δυνατότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα ξεκινώντας από 16 kA έως και 200 kA στα 380/415 V AC.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τροφοδοσία είτε από τους επάνω είτε από τους κάτω ακροδέκτες, χωρίς να μειώνονται οι επιδόσεις τους και να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία τους.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να διαθέτουν μπουτόν δοκιμής στο εμπρόσθιο μέρος, ώστε να πιστοποιείται η σωστή λειτουργία του μηχανισμού απόζευξης και το άνοιγμα των πόλων.
- Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών μέχρι τα 250 A πρέπει να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000. Αντίστοιχα για τους διακόπτες μέχρι τα 3.200 A το πλήθος των μηχανικών

χειρισμών πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 και των ηλεκτρικών από 7.000 έως 2.000, ανάλογα με το μέγεθος και την ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος του διακόπτη.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως +70°C (θερμοκρασία περιβάλλοντος).
- Θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της θερμομαγνητικής λειτουργίας: +40°C.
- Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.
- Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών, 5.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας με επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών.
- Καταλληλότητα για χρήση σε θερμό και υγρό περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες των νηογνωμόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εγγυώνται την πλήρη απομόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, σύμφωνα με την τεχνική της διπλής απομόνωσης.
- Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I= κλειστός, O= ανοιχτός, κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).
- Η λειτουργία και ο μηχανισμός του διακόπτη είναι ανεξάρτητα από την πίεση που ασκείται στο γλωσσίδιό του και την ταχύτητα χειρισμού.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εξασφαλίζουν απομόνωση του κυκλώματος σύμφωνα με την παρ. 7.2.7 του προτύπου IEC 60947-2.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να είναι 3πολικοί ή 4πολικοί και να διατίθενται στις παρακάτω εκδόσεις: σταθερού, βυσματωτού και συρομένου τύπου.
- Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 όταν τοποθετούνται σε πίνακες και έως IP 54 για αυτόματους διακόπτες που εγκαθίστανται σε πίνακες με περιστροφικό χειριστήριο.

17.2. Διατάξεις προστασίας

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές και ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας. Οι μονάδες αυτές ανάλογα με τον τύπο του διακόπτη μπορούν να είναι εναλλάξιμες.

Θερμομαγνητικές διατάξεις προστασίας

Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 800 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομα-

γνητικές μονάδες για δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Πρέπει επίσης να εξασφαλίζουν την προστασία από υπερφόρτιση μέσω διμεταλλικού στοιχείου απαραίτητα με ρυθμιζόμενο κατώφλι προστασίας, καθώς και την προστασία από βραχυκύκλωμα.

Μαγνητική μόνο, διάταξη προστασίας

Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 250 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με μαγνητικές μόνο μονάδες προστασίας με σταθερό ή ρυθμιζόμενο κατώφλι, ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας και να εξασφαλίζουν έτσι προστασία από βραχυκύκλωμα σε δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος.

Ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας

- Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν δική τους τροφοδοσία καθώς επίσης και να εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία των προστασιών ακόμη και με την παρουσία μίας φάσης η οποία θα πρέπει να έχει ένταση κατ' ελάχιστο 20% της ονομαστικής τιμής.
- Η βασική έκδοση πρέπει να διαθέτει λειτουργίες προστασίας από υπερένταση (λειτουργία L) και βραχυκύκλωμα. Ειδικότερα, η λειτουργία προστασίας από βραχυκύκλωμα πρέπει να:
 - είναι στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I) και
 - να διαθέτει ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S) εναλλακτικά της λειτουργίας I, κατόπιν επιλογής του χρήστη
- Σε προηγμένες εκδόσεις πρέπει να είναι δυνατή επιλογή από τις ακόλουθες λειτουργίες προστασίας: από υπερένταση (λειτουργία L), από βραχυκύκλωμα στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I), με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S), έναντι σφάλματος ως προς γη (λειτουργία G), από ασυμμετρία ή απώλεια φάσης (λειτουργία U), από υπερβολική θερμοκρασία (λειτουργία OT), από υπέρταση ή υπόταση (λειτουργίες OV, UV), από διαφορική τάση (λειτουργία RV), από υποσυχνότητα ή υπερσυχνότητα (λειτουργίες OF, UF) και αντιστροφή ισχύος (λειτουργία RP), από μηχανική εμπλοκή ρότορα (R) ή και συνδυασμός των παραπάνω. Όλες οι λειτουργίες προστασίας εκτός από την προστασία από υπερένταση θα πρέπει να μπορούν να εξαιρεθούν.

Επικοινωνία

Για τους διακόπτες εκείνους που διαθέτουν εξελιγμένη μονάδα προστασίας, πρέπει να διατίθεται και μονάδα επικοινωνίας. Με τη μονάδα επικοινωνίας πρέπει να καθίσταται δυνατή η εξ' αποστάσεως παραμετροποίηση των λειτουργιών των μονάδων προστασίας, καθώς και ο χειρισμός και η παρακολούθηση σημάτων και καταστάσεων των διακοπών, χωρίς να μεταβάλλονται οι εξωτερικές τους διαστάσεις. Η μονάδα πρέπει να είναι συμβατή με τα τυποποιημένα σειριακά πρότυπα Modbus RTU, Profibus DP, DeviceNET.

17.3. Εξαρτήματα

Για τους διακόπτες διατίθεται πλήθος μηχανικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων όπως ακροδέκτες, εξαρτήματα για τοποθέτηση σε ράγα, περιστροφικά χειριστήρια, βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας κ.α..

Ειδικότερα οι μηχανικές μανδαλώσεις πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλη τη σειρά αυτόματων διακοπών ακόμα και ανάμεσα σε διακόπτες με διαφορετικά μεγέθη. Όλοι οι διακόπτες πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με εξαρτήματα κλειδώματος με λουκέτα, τόσο στην ανοικτή όσο και στην κλειστή τους θέση.

Θα πρέπει επίσης να διατίθεται σειρά μονάδων προστασίας από διαρροή, ικανή να καλύψει όλα τα μεγέθη και τους τύπους των διακοπών. Αυτή δε θα πρέπει να χρειάζεται βοηθητική τάση τροφοδοσίας και θα πρέπει να λειτουργεί ακόμη και αν τροφοδοτείται μόνο μία φάση και ο ουδέτερος ή μόνο 2 φάσεις.

Ενδεικτικός τύπος: ABB Tmax ή ισοδύναμος

18. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοιχτού τύπου

18.1. Γενικά χαρακτηριστικά

18.1.1. Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες ανοιχτού τύπου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 60947, EN 60947, CEI EN 60947, IEC 61000 όπως και με τις παρακάτω Οδηγίες:

- «Εξοπλισμός Χαμηλής Τάσης» Νο 2006/95/EC
- «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα» (EMC) Νο.2004/108/EC

Οι διακόπτες ανοιχτού τύπου θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τους κανονισμούς για εγκατάσταση σε ηλεκτρικούς πίνακες και να έχουν πάρει έγκριση και από τους βασικούς νηογνώμονες.

18.1.2. Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάσης λειτουργίας 690 V AC, ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC, ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.
- Το ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας θα πρέπει να είναι μεταξύ 100 και 6.300 A, με κατώφλι ρύθμισης στην προστασία L από τα 40 A.
- Όλοι οι διακόπτες θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε σταθερού και συρόμενου τύπου έκδοση. Επιπλέον οι διακόπτες μέχρι τα 1.600 A θα έχουν τη δυνατότητα οριζόντιας τοποθέτησης.
- Όλοι οι διακόπτες θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία χρήσης B, σύμφωνα με τα πρότυπα, ενώ στην έκδοση των 630 A, 150 kA ο διακόπτης θα πρέπει να είναι διαθέσιμος για κατηγορία χρήσης A.
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα διατίθενται σε δύο κατηγορίες:

Κατηγορία A: Περιορισμού ρεύματος σφάλματος (current limiting)

Κατηγορία B: Επιλεκτικότητα

- Οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διαφορετικές εκδόσεις ως προς τη δυνατότητα απόξευξης σε βραχυκύκλωμα, ξεκινώντας από τα 42 kA έως και 200 kA στα 400/415 V AC και 42 kA έως και 120 kA στα 690 V AC.

- Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12.000 χειρισμοί για ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας ≥ 4.000 A και τουλάχιστον 20.000 χειρισμοί για ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας ≤ 4.000 A, με συχνότητα 60 χειρισμοί/ώρα. Αντίστοιχα το πλήθος των ηλεκτρικών χειρισμών μέχρι τα 2.500 A θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 8.000 χειρισμοί ενώ για τους διακόπτες μέχρι τα 6.300 A θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2.000 χειρισμοί.
- Η συμπαγής κατασκευή του διακόπτη θα πρέπει να επιτρέπει την εγκατάσταση σε πίνακες πλάτους:
 - 300 – 400 mm για 3P/4P, 1.600 A
 - 400 – 600 mm για 3P/4P, 2.500 A
 - 600 – 800 mm για 3P/4P, 4.000 A
 - 1.000 – 1.200 mm για 3P/4P, 6.300 A

και να πληρούν την προδιαγραφή αποστάσεων σύμφωνα με το πρότυπο 60947-2.

18.1.3. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Θερμοκρασία: Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 °C ... $+70$ °C και
Θερμοκρασία αποθήκευσης: -30 °C... $+70$ °C.
- Υποβάθμιση χαρακτηριστικών
(derating): Οι αυτόματοι διακόπτες δε θα πρέπει να παρουσιάσουν καμία απόκλιση από τα ονομαστικά τους μεγέθη και συνεπώς στη μείωση της απόδοσης για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι και τους 45 °C έως τα 6.300 A, μέχρι τους 60 °C έως τα 5.000 A και μέχρι τους 70 °C, έως τα 4.000 A.
- Περιβαλλοντολογικοί παράγοντες: Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC60721-3-6 (class 6C3) και IEC60721-3-2 (class 3C2).
- Βαθμός μόλυνσης: Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για περιβάλλοντα τύπου PD3.
- Κραδασμοί: Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC 60068-2-6, IEC 60721-3-1, 60721-3-2, 60721-3-3.

18.1.4. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Όλες οι εκδόσεις θα πρέπει να είναι διαθέσιμες σε 3πολική και 4πολική έκδοση, σταθερού και συρόμενου τύπου.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής της σύνδεσης του ουδετέρου εκτός από την εργοστασιακή ρύθμιση στα αριστερά (N, L1, L2, L3) και στα δεξιά (L1, L2, L3, N) του διακόπτη, επί τόπου στην εγκατάσταση. Επίσης για μεγέθη πάνω από τα 4.000 A θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα διαστασιολόγησης του ουδετέρου στο 50 % για εξοικονόμηση υλικών (χαλκού) και ευελιξία.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ανοιχτού τύπου θα πρέπει να εξασφαλίζουν μέγιστη ασφάλεια για το χρήστη μέσω της διπλής μόνωσης που απομονώνει πλήρως το τμήμα ισχύος του διακόπτη, με αυτό του χειρισμού.
- Θα πρέπει να παρέχεται απόλυτη ασφάλεια χωρίς την απαίτηση διαφραγμάτων μέχρι τα 1.150 V AC.
- Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 σε πίνα-

κες με πλαίσιο του ίδιου βαθμού προστασίας και έως IP 54 με προαιρετική τοποθέτηση στεγανού διάφανου καλύμματος στην πόρτα του πίνακα, με δυνατότητα κλειδώματος.

- Όλο το εύρος των διακοπών θα πρέπει να εξοπλίζεται με ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα οριζόντιας και κάθετης τοποθέτησης των ακροδεκτών ισχύος του διακόπτη χωρίς την απαίτηση kit μετατροπής.
- Ο συρόμενος τύπος διακόπτη θα πρέπει να μπορεί να ασφαρίζεται σε θέση απομόνωσης και να παραμένει επί του σταθερού του μέρους.

18.2. Εξαρτήματα

Τα παρακάτω εξαρτήματα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για όλο το εύρος των διακοπών:

Ηλεκτρικά εξαρτήματα:

- Πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης.
- Δεύτερο πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης για λόγους εφεδρείας.
- Πηνίο έλλειψης τάσης.
- Μοτέρ αυτόματης τάνυσης ελατηρίων, με περιορισμένη ενέργεια εκκίνησης (όχι πάνω από 300 VA / 500 W).
- Μηχανική και ηλεκτρική ένδειξη ενεργοποίησης της προστασίας, απόζευξη του διακόπτη από υπερένταση και δυνατότητα επαναφοράς από απόσταση.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη όπως: κατάσταση διακόπτη (On/Test/Off), διακόπτης έτοιμος για ζεύξη, τανυσμένα ελατήρια.
- Εξωτερικός Μ/Σ ρεύματος για τον ουδέτερο.
- Ομοπολικός τορροειδής για τοποθέτηση στον κόμβο του Μ/Σ.
- Τορροειδής για διαφορική προστασία ανίχνευσης ρευμάτων διαρροής (3...30 A).

Μηχανικά εξαρτήματα:

Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει μηχανικές μανδαλώσεις που θα μπορούν να πραγματοποιηθούν μεταξύ 2 ή και 3 διακοπών σε οριζόντια, κάθετη ή και διάταξη "L".

Κανονική μανδάλωση για 2 διακόπτες απόστασης:

- Τουλάχιστον 1.600 mm για οριζόντια μανδάλωση
- Τουλάχιστον 1.000 mm για κατακόρυφη μανδάλωση

Για ειδικές περιπτώσεις θα πρέπει να διατίθεται οριζόντια μανδάλωση μεταξύ 2 μόνο διακοπών, μέγιστης απόστασης 2.750 mm.

18.3. Μονάδες προστασίας

Προαιρετικά οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν χωρίς την ύπαρξη βοηθητικής τροφοδοσίας, τροφοδοτούμενες από το κύκλωμα ισχύος του διακόπτη.

Οι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να εξοπλίζονται με στοιχείο τροφοδοσίας το οποίο θα μπορεί να δέχεται μεγάλου εύρους τάση εισόδου AC και DC, ώστε να μην είναι απαραίτητη η χρήση κάποιου εξειδικευμένου εξωτερικού τροφοδοτικού. Με το στοιχείο αυτό θα τροφοδοτούνται οι επιπλέον λειτουργίες των μονάδων προστασίας ακόμη και όταν δεν υπάρχει ικανό ρεύμα φορτίου στο διακόπτη για να τις τροφοδοτήσει (π.χ. με τον διακόπτη ανοιχτό) καθώς και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που απαιτούν εξωτερική τροφοδοσία (στοιχεία σήμανσης, επικοινωνίας).

18.3.1. Βασικές λειτουργίες μονάδων προστασίας

- Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη θερμική μνήμη στις προστασίες L και S.
- Η προστασία από υπερφόρτιση (L) θα πρέπει να είναι πάντοτε ρυθμιζόμενη, με καθυστέρηση μέχρι και 144 s (με $I = 3 I_n$).
- Η επιλεκτική προστασία από βραχυκύκλωμα (S) θα πρέπει να είναι πάντοτε ρυθμιζόμενη, με καθυστέρηση μέχρι τα 0,8 s, και όρια από 0,6 έως 10 φορές το ονομαστικό ρεύμα ($0,6 \div 10 I_n$).
- Η στιγμιαία προστασία από βραχυκύκλωμα (I) θα μπορεί να ρυθμιστεί με όριο μέχρι και 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα ($15 I_n$).
- Η προστασία από διαρροή προς γη (G) θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί με καθυστέρηση από 0,1 έως 0,8 s και από 0,1 έως 1 φορά το ονομαστικό ρεύμα ($0,1 \div 1 I_n$).
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω πληροφορίες:
 - Ιστορικό 40 τελευταίων συμβάντων.
 - Ανάλυση τύπου προστασίας που ενεργοποιήθηκε.
 - Ρεύμα, συχνότητα, τάση των τριών φάσεων σύμφωνα με την προστασία που ενεργοποιήθηκε.
 - Ημερομηνία/ώρα και αύξων αριθμό σφάλματος.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση προ-συναγερμού (pre-alarm) για προστασία από υπερφόρτιση με LED για οπτική σήμανση.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης του ουδετέρου στο 50%, 100% και 200%.

18.3.2. Λειτουργίες μέτρησης

- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις των ρευμάτων στις 3 φάσεις και στον ουδέτερο, (αυτοτροφοδοτούμενες ή με βοηθητική τροφοδοσία). Η ακρίβεια της αμπερομέτρησης θα πρέπει να είναι ίση και μεγαλύτερη του 1 %, όταν το ρεύμα μεταβάλλεται μεταξύ του 20 % - 120 % του I_n (Class 1, IEC 61577-12).
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις των τάσεων: φάση – φάση και φάση – ουδέτερο, (αυτοτροφοδοτούμενες ή με βοηθητική τροφοδοσία). Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 0,5 %.
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις ισχύος (ενεργούς, άεργου και φαινομένης) και ενέργειας (αυτοτροφοδοτούμενες ή με βοηθητική τροφοδοσία). Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 2 % (Class 2, IEC 61577-12).
- Οι παρακάτω λειτουργίες μέτρησης θα πρέπει να διαθέσιμες από τις μονάδες προστασίες:
 - μετρήσεις ρεύματος,
 - μετρήσεις τάσης,
 - μετρήσεις ισχύος,
 - μετρήσεις συντελεστή ισχύος,
 - μετρήσεις συχνότητας,
 - αλληλουχία φάσεων,
 - μετρήσεις ενέργειας.
- Οι προηγμένες εκδόσεις μονάδων προστασίας θα πρέπει να παρέχουν λειτουργία ελεγκτή ενέργειας (Power Controller). Με τη λειτουργία αυτή θα είναι δυνατή η αποτελεσματική διαχείριση και χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας με δυνατότητα απόρριψης μη κρίσιμων φορτίων, όταν η ενέργεια θα φτάσει σε υψηλά επίπεδα και επανασύνδεση αυτών όταν η συνολική ενέργεια επανέλθει σε κανονικά επίπεδα.
- Οι προηγμένες εκδόσεις μονάδων προστασίας θα μπορούν να επικοινωνούν με 7 από τα πιο γνωστά πρωτόκολλα της αγοράς όπως το IEC 61850, Profibus, Devicenet, Modbus TCP, Profinet κ.α. **Η επικοινωνία μέσω του πρωτόκολλου IEC 61850 θα επιτρέπει την ενσωμάτωση του αυτόματου διακόπτη ισχύος σε συστήματα**

αυτοματισμού υποσταθμών, χωρίς τη χρήση εξωτερικού interface, για οριζόντια και κάθετη επικοινωνία.

- Οι προηγμένες εκδόσεις μονάδων προστασίας θα πρέπει να παρέχουν δυνατότητα επιτήρησης συνθηκών συγχρονισμού (τάση, συχνότητα, διαδοχή φάσεων) μεταξύ 2 γραμμών, ελαχιστοποιώντας έτσι την ανάγκη για εξωτερικό εξοπλισμό επιτήρησης.

18.3.3. Ποιότητα ισχύος

- Θα πρέπει να διατίθεται μονάδα προστασίας ικανή να παρέχει μετρήσεις της ποιότητας ισχύος μέσω της λειτουργίας αναλυτή δικτύου, σύμφωνα με το πρότυπο EN50160, παρακολουθώντας:
 - πτώσεις τάσεων
 - αιχμές τάσεων
 - μικρο-παρεμβολές τάσης
 - ανάλυση αρμονικών (αρμονικές τάσης, ρεύματος, συνολική αρμονική παραμόρφωση), μέχρι την 50^η αρμονική.

18.3.4. Προηγμένες λειτουργίες μονάδων προστασίας

- Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη λειτουργία «εκκίνησης» για κινητήρες και Μ/Σ, ώστε με τροποποιημένες ρυθμίσεις για τις προστασίες S, I και G στην εκκίνηση να επιτρέπεται το αρχικό ρεύμα εκκίνησης χωρίς να ανοίγει ο διακόπτης.
- Ένα δεύτερο σετ παραμέτρων για όλες τις προστασίες θα πρέπει να είναι διαθέσιμο και θα ενεργοποιείται μέσω ψηφιακής εισόδου.
- Θα πρέπει να διατίθεται προστασία από ασυμμετρία (έντασης και τάσης).
- Θα πρέπει να διατίθενται επιπλέον ενσωματωμένες προστασίες, βασισμένες στις μετρήσεις τάσης/συχνότητας:
 - Προστασία από υπόταση (UV),
 - Προστασία από υπέρταση (OV),
 - Προστασία από υποσυχνότητα (UF),
 - Προστασία από υπερσυχνότητα (OF),
 - Προστασία από αναστροφή της ισχύος (RP).
- Οι μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα να απεικονίζουν ένδειξη ποσοστού φθοράς των επαφών και ειδοποίηση απαίτησης βασικής συντήρησης του διακόπτη.
- Η έγχρωμη οθόνη των προηγμένων μονάδων προστασίας θα μπορεί να απεικονίζει τη μέτρηση ρεύματος ψηφιακά αλλά και αναλογικά.

18.3.5. Περιβάλλον χρήστη και μονάδες επικοινωνίας

- Οι βασικές μονάδες προστασίας θα πρέπει να επιτρέπουν επιλογή κατωφλίων και χρόνων ενεργοποίησης μέσω μικροδιακοπών.
- Τα προειδοποιητικά leds των λειτουργιών L, S και G θα πρέπει να μπορούν να ενεργοποιούνται χωρίς την απαίτηση για βοηθητική τροφοδοσία ή μπαταρία.
- Θα πρέπει να διατίθεται λυχνία εσωτερικού ελέγχου σφαλμάτων.
- Η πρόσβαση στον έλεγχο και την παραμετροποίηση των μονάδων θα πρέπει να είναι επιτρεπτή μέσω κωδικού πρόσβασης. Στις προηγμένες μονάδες η παραμετροποίηση θα γίνεται μέσω έγχρωμης οθόνης αφής, υψηλής ανάλυσης. Η πλοήγηση στην οθόνη θα γίνεται μέσω ξεκάθαρων γραφικών με εύκολα κατανοητό τρόπο.
- Ασύρματη επικοινωνία θα μπορεί να είναι διαθέσιμη μέσω εξωτερικής συσκευής.

- Σε όλες τις προηγμένες εκδόσεις των προστασιών και στις περιπτώσεις απόζευξης λόγω σφάλματος του διακόπτη θα πρέπει να είναι εμφανής στην οθόνη η προστασία που ενεργοποιήθηκε.
- Στην έγχρωμη οθόνη των προηγμένων μονάδων προστασίας θα πρέπει να είναι δυνατός ο ορισμός προεπιλεγμένης σελίδας για την απεικόνιση των παρακάτω ηλεκτρικών χαρακτηριστικών: ρεύμα για κάθε φάση, ενεργός, άεργος και φαινομένη ισχύς για κάθε φάση καθώς και πολική τάση.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να σημαίνεται η κατάσταση του διακόπτη όπως και να δίνονται πληροφορίες σχετικά με τις μονάδες προστασίας με τουλάχιστον 6 ηλεκτρικές επαφές. Επιπρόσθετα θα διατίθενται ψηφιακές εισοδοί για να μπορεί ο αυτόματος διακόπτης να δέχεται εντολές για συγκεκριμένες λειτουργίες.
- Θα πρέπει να διατίθεται ανεξάρτητη οθόνη απεικόνισης μετρήσεων για επίβλεψη αυτών από απόσταση.

18.3.6. Επικοινωνίες

Οι προηγμένες μονάδες προστασίας θα πρέπει να μπορούν να εξάγουν δεδομένα αλλά και να δέχονται εντολές μέσω συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων ή του πρωτοκόλλου Ethernet. Τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τα IEC 61850, Modbus TCP, Modbus RTU, Profibus, Profinet, Devicenet, Ethernet IP και να είναι απευθείας εγκατεστημένα στον διακόπτη χωρίς την ανάγκη εξωτερικής συσκευής ή μετατροπέα πρωτοκόλλων.

- Για εγγυημένη ασφάλεια επικοινωνίας σε εγκαταστάσεις αυξημένων απαιτήσεων ασφαλείας θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης εφεδρικού στοιχείου επικοινωνίας (Redundant module).
- Θα πρέπει να υπάρχει επίσης δυνατότητα χρήσης, στον ίδιο διακόπτη, περισσότερων του ενός στοιχείων επικοινωνίας διαφορετικών πρωτοκόλλων.

18.4. Λειτουργία και συντήρηση

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την τελευταία απόζευξη του διακόπτη (ποια προστασία ενεργοποιήθηκε, μέτρηση ρεύματος και τάσης τη στιγμή της απόζευξης, χρονική στιγμή της απόζευξης).

Επίσης οι μονάδες θα πρέπει να καταγράφουν και να αποθηκεύουν πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των χειρισμών, την αντοχή των επαφών, το προφίλ του φορτίου και την τελευταία συντήρηση που πραγματοποιήθηκε. Οι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν κλειδί για κλειδωμά του διακόπτη σε ανοιχτή θέση ακόμη και αν το κάλυμμα του, που δίνει πρόσβαση στα εξαρτήματα, έχει αφαιρεθεί. Με το κάλυμμα του διακόπτη εκτός, το ενεργό μέρος του θα πρέπει να παραμένει καλυμμένο και μονωμένο παρέχοντας ασφάλεια στον χρήστη.

Το σταθερό μέρος του διακόπτη θα πρέπει να διαθέτει διαφράγματα για απομόνωση των επαφών ισχύος τα οποία θα μπορούν να κλειδωθούν χρησιμοποιώντας λουκέτα, έτσι ώστε κατά την απόσυρση του συρόμενου μέρους να μην υπάρχει πρόσβαση στις επαφές ισχύος του σταθερού μέρους του διακόπτη.

Ενδεικτικός τύπος: ABB Emax 2 ή ισοδύναμος

19. Ηλεκτρολογικό υλικό πινάκων

19.1. Μικροαυτόματοι

Γενικά

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία, τον έλεγχο και την απομόνωση καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης, με πεδίο εφαρμογής τα συστήματα διανομής TN και IT. Χρησιμοποιούνται σε οικιακές, κτιριακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με ονομαστικά ρεύματα έως 100A. Μπορούν να είναι μονοπολικοί, μονοπολικοί με ουδέτερο, διπολικοί, τριπολικοί, τριπολικοί με ουδέτερο ή τετραπολικοί ανάλογα με την εφαρμογή και πρέπει να είναι σχεδιασμένοι για χρήση από ανειδίκευτο προσωπικό. Τέλος θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 60898-1.

Κατασκευή

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόξευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό, σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση, για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους είναι για AC 1P: 230/400 V AC και >2P: 400 V AC. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόξευξης μπορούν να είναι τύπου B (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα) και C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα), ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί.

Διατάξεις υπερέντασης

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα και να έχουν σταθερό, μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόξευξης. Επίσης πρέπει να διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος, τουλάχιστον $I_{cn}=3$ kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 και τουλάχιστον $I_{cu}=6$ kA για τα κυκλώματα κινητήρων, σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-2. Σε κάθε περίπτωση η ικανότητα διακοπής των μικροαυτόματων θα πρέπει να υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής τους, όπως αυτό προκύπτει από μέτρηση ή υπολογισμό.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Οι μικροαυτόματοι με περισσότερους από έναν πόλους, θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόξευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα. Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Ακροδέκτες

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής, όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην

απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με θαλάμους καλωδίων οι οποίοι μπορούν να δεχθούν καλώδια διατομής έως και 25 mm². Το κινητό μέρος σύσφιξης των καλωδίων θα πρέπει να είναι ημικυκλικού σχήματος για να μπορεί να κρατήσει με ασφάλεια καλώδια διαφορετικών διατομών και να μπορεί να γίνει συνδυασμός καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης στον ίδιο θάλαμο. Στις περιπτώσεις του παραπάνω συνδυασμού η μέγιστη διατομή των αγωγών θα πρέπει να είναι 16 mm².

Θερμοκρασία βαθμονόμησης

Η συσκευή θερμικής απόξευξης θα πρέπει να βαθμονομείται σε δεδομένη θερμοκρασία 30°C, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60898.

Διακριτικά

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις, τα διαγράμματα συνδέσεων και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή πλευρά τους. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροαυτομάτου από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση	6-40 A
Ονομαστική Τάση	230/400 V 50 Hz
Χαρακτηριστικές καμπύλες (Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου)	B: In 6/10/16/20/25/32/40 A C: In 6/10/16/20/25/32/40 A
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I _{cn}	3/4,5/6 kA
Αριθμός πόλων	1/2/3/4/1+NA/3+NA
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25...+55°C
Ροπή σύσφιξης	2,0 Nm

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

Ενδεικτικοί τύποι: ABB SH200T, SH200L, SH200 ή ισοδύναμος

19.2. Διακόπτες φορτίου ράγας (ραγοδιακόπτες) μέχρι τα 63 A

Γενικά

Οι διακόπτες φορτίου ράγας είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για τη διακοπή υπό φορτίο και απομόνωση ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε πίνακες χαμηλής τάσης (κυκλώματα φωτισμού, πριζών, κ.α.) με ονομαστική ένταση μέχρι 63 A. Θα πρέπει να είναι μονοπολικοί, δι-

πολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 60947-3. Η ονομαστική τους τάση λειτουργίας είναι για AC 1P: 253 V AC και >2P: 440 V AC και για DC 1P: 60 V DC και 2P: 125 V DC.

Κατασκευή

Οι διακόπτες φορτίου ράγας, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικρο-αυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας. Επίσης θα πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35 mm) σύμφωνα με EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ειδικό μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, ανεξαρτήτως κλειδώματος, με ειδικό παράθυρο εύκολης οπτικής ένδειξης της θέσης των επαφών (κόκκινο on/πράσινο off). Οι ραγοδιακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα.

Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι:

- $I_e < 32 \text{ A}$: 20.000 χειρισμοί (AC), 1.500 χειρισμοί (DC)
- $I_e \geq 32 \text{ A}$: 10.000 χειρισμοί (AC), 1.500 χειρισμοί (DC)

Η ονομαστική τους αντοχή σε βραχυκύκλωμα θα πρέπει να είναι 25 kA (σε περίπτωση που προηγείται σε σειρά ασφάλεια τήξεως $NH 00 \leq 63 \text{ A gG}$).

Ακροδέκτες

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν μονόκλωνο καλώδιο διατομής 35 mm^2 και πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25 mm^2 .

Η μπάρα γεφύρωσης για πιο εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση θα πρέπει να τοποθετείται σε ανεξάρτητο θάλαμο από αυτό των καλωδίων. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα γρήγορης αντικατάστασης των διακοπών φορτίου σε περίπτωση σφάλματος. Σε περίπτωση που είναι συνδεδεμένοι σε ράγα με μπάρα, η αντικατάσταση θα πρέπει να γίνεται εύκολα, ξεβιδώνοντας απλά την μπάρα από τον ακροδέκτη και τραβώντας τον προς τα επάνω, χωρίς να χρειαστεί να απομακρυνθεί η μπάρα.

Μοχλός χειρισμού

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού είτε σε θέση ON είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης. Οι διακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να μπορούν να δεχτούν μία συσκευή κλειδώματος ανά πόλο.

Διακριτικά

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λείζερ όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροδιακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

Εξαρτήματα

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης για τοποθέτηση στην κάτω πλευρά του διακόπτη για εξοικονόμηση χώρου, βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης πλαϊνής τοποθέτησης, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, πηνία προστασίας από υπερτάσεις, μοτέρ τηλεχειρισμού, μπάρες γειώρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση:	16-63 A
Ονομαστική Τάση:	1P: 253 V AC, 60 V DC 2P: 440 V AC, 125 V DC 3...4P: 440 V AC
Ονομαστική κρουστική τάση U_{imp} (1,2/50)	4 kV
Τάση δοκιμής διηλεκτρικής αντοχής	2 kV
Αντοχή σε κρούση κατά IEC/EN 60068-2-27	25 g, χρόνος μεταξύ 2 κρούσεων: 13 ms
Αντοχή σε κραδασμούς κατά IEC/EN 60068-2-6	5 g σε φορτίο: 0,8xIn με 20 κύκλους συχνότητας 5...150...5 Hz
Αριθμός πόλων:	1/2/3/4
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-25...+55°C
Ροπή σύσφιξης:	2,8 Nm

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

Ενδεικτικός τύπος: ABB SD200 ή ισοδύναμος

19.3. Διακόπτες φορτίου ράγας (ραγοδιακόπτες) μέχρι τα 125 A

Γενικά

Οι διακόπτες φορτίου ράγας είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για τη διακοπή υπό φορτίο και απομόνωση ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε πίνακες χαμηλής τάσης (κυκλώματα φωτισμού, πριζών, κ.α.) με ονομαστική ένταση μέχρι 125 A. Θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των προτύ-

πων: DIN EN 60947-3 (VDE0660-107); IEC/EN 60947-3. Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους είναι για 230/400 V AC, 50/60 Hz και 60 V DC.

Κατασκευή

Οι διακόπτες φορτίου ράγας, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικρο-αυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας. Επίσης θα πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm) σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση, χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, ανεξαρτήτως κλειδώματος. Οι ραγοδιακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους, θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα.

Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι:

- $I_e = 16...100\text{ A}$: 1.500 χειρισμοί
- $I_e = 125\text{ A}$: 1.500 χειρισμοί

Η ονομαστική τους αντοχή σε βραχυκύκλωμα θα πρέπει να είναι: 16...100 A (1-4 πόλους): 25 kA, 125 A (1-2 πόλους): 6 kA (σε περίπτωση που προηγείται σε σειρά ασφάλεια τήξεως NH 00 με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση της ονομαστικής έντασης του ραγοδιακόπτη).

Ακροδέκτες

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητά αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Θα είναι εξοπλισμένοι με θαλάμους καλωδίων οι οποίοι μπορούν να δεχθούν καλώδια διατομής έως και 50 mm². Το κινητό μέρος σύσφιξης των καλωδίων θα πρέπει να είναι ημικυκλικού σχήματος για να μπορεί να κρατήσει με ασφάλεια καλώδια διαφορετικών διατομών. Θα πρέπει να μπορεί να γίνει συνδυασμός στον ίδιο θάλαμο καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης.

Μοχλός χειρισμού

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού είτε σε θέση ON είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης. Οι διακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να μπορούν να δεχτούν μία συσκευή κλειδώματος ανά πόλο.

Διακριτικά

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροδιακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

Εξαρτήματα

Οι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης πλαϊνής τοποθέτησης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση:	16-125 A
Ικανότητα απόζευξης	1,25 x I _n , 1,1 x U _n , cosφ=0,3 σύμφωνα με DIN VDE 0632 AC-22A / AC-23A σύμφωνα με VDE 0660 κεφάλαιο 7 IEC/EN 60947-3 DC-21B για εφαρμογές έως 60 V DC
Ονομαστική Τάση:	230/400 V AC, 50/60 Hz; 60 V DC
Ονομαστική κρουστική τάση U _{imp} (1,2/50)	4 kV
Αριθμός πόλων:	1/2/3/4
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-25...+55°C
Ροπή σύσφιξης:	2,5 Nm

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

Ενδεικτικός τύπος: ABB E200 ή ισοδύναμος

19.4. Διακόπτες διαρροής

Γενικά

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής), είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα είναι 30 mA ενώ για την προστασία του εξοπλισμού από πυρκαγιά ή άλλες επιδράσεις των ρευμάτων διαρροής προς γη απαιτούνται διακόπτες διαρροής με ευαισθησία 300 mA. Θα πρέπει να ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου είναι διαφορετικό από το μηδέν. Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 61008.

Οι διακόπτες διαρροής δεν θα πρέπει να περιλαμβάνουν προστασία από υπερένταση εκτός και αν διευκρινίζεται διαφορετικά. Επιπροσθέτως, δεν θα απαιτείται βοηθητική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία. Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη (δίκτυα TN, TT).

Θα πρέπει να διατίθενται σε τύπο AC, για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων.

Κατασκευή

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι στεγανά σφραγισμένος από τον κατασκευαστή για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόξευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε σκληρή χρήση χωρίς το ενδεχόμενο τμηματικής ή μόνιμης παραμόρφωσης. Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP20

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο άνοιγμα και κλείσιμο. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να διακόψουν και να απομονώσουν αυτομάτως την τροφοδοσία στο κύκλωμα σε περίπτωση σφάλματος ως προς τη γη. Οι αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόξευξη με αξιόπιστες ενδείξεις on/off ή θέσης I/O.

Μεταλλικά τμήματα του μηχανισμού θα πρέπει να είναι από κατασκευής ανθεκτικά ή να επεξεργαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιστέκονται σε ατμοσφαιρική διάβρωση.

Ακροδέκτες

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητά αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25mm². Θα υπάρχει ξεχωριστός θάλαμος για σύνδεση μπάρας γεφύρωσης.

Μπουτόν δοκιμαστικής λειτουργίας (test)

Μια διάταξη δοκιμής (test) της κανονικής λειτουργίας του διακόπτη μέσω εσωτερικού ηλεκτρικού κυκλώματος θα πρέπει να διατίθεται για την επιβεβαίωση της άρτιας κατασκευής των ηλεκτρικών και μηχανικών στοιχείων της συσκευής απόξευξης και ότι ο διακόπτης διαρροής λειτουργεί στη σωστή ρύθμιση της ευαισθησίας.

Ενδείξεις

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (αριθμός πόλων, ευαισθησία $I_{\Delta N}$, κ.α.) καθώς και το πλήκτρο δοκιμής test θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του διακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση:	25, 40, 63 A
Ονομαστική Τάση:	230/400V 50 Hz
Ευαισθησία	10, 30, 100 ή 300 mA
Αριθμός πόλων:	2 ή 4 (πλάτος: 2 ή 4 στοιχεία αντίστοιχα)

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωση τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

Ενδεικτικός τύπος: ABB FH200 ή ισοδύναμος

19.5. Διακόπτες διαρροής με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου

Γενικά

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής) με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου, είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη αλλά ταυτόχρονα παρέχουν θερμική και μαγνητική προστασία καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης σε οικιακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα είναι 10 ή 30 mA ενώ για την προστασία του εξοπλισμού από πυρκαγιά ή άλλες επιδράσεις των ρευμάτων διαρροής προς γη απαιτούνται διακόπτες διαρροής με ευαισθησία 100 ή 300 mA. Θα ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδέτερου είναι διαφορετικό από το μηδέν και δε θα απαιτούν εξωτερική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία.

Επιπλέον θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση (διμεταλλικό θερμικό στοιχείο) ή βραχυκύκλωμα (μαγνητικό στοιχείο) και θα πρέπει να έχουν σταθερό μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Θα διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον $I_{cn}=4,5$ kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης θα είναι B (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα) και C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα) ανάλογα με το είδος της εφαρμογής.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: IEC/EN 61009.

Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη (δίκτυα TN, TT).

Θα διατίθενται σε δύο τύπους :

- Τύπος AC: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και

- Τύπος Α: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και παλμικών ρευμάτων με συνιστώσες συνεχούς (ρεύματα που προκαλούνται από τη λειτουργία ηλεκτρονικών διατάξεων, λαμπτήρων φθορισμού κλπ.).

Κατασκευή

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα DIN (35 mm) σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι στεγανά σφραγισμένος από τον κατασκευαστή για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε σκληρή χρήση χωρίς το ενδεχόμενο τμηματικής ή μόνιμης παραμόρφωσης. Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες διαρροής με στοιχεία μικροαυτομάτου θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο άνοιγμα και κλείσιμο. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να διακόψουν και να απομονώσουν αυτομάτως την τροφοδοσία στο κύκλωμα σε περίπτωση σφάλματος ως προς τη γη. Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι ελεύθεροι για απόζευξη με αξιόπιστες ενδείξεις on/off ή θέσης I/O διαφορετικές ανάλογα με τον τύπο του σφάλματος.

Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει διαφορετική οπτική ένδειξη σε περίπτωση σφάλματος διαρροής προς γη και διαφορετική σε περίπτωση υπερφόρτισης ή βραχυκυκλώματος. Για αυτό το λόγο πρέπει να διαθέτουν παράθυρο οπτικής επιβεβαίωσης της θέσης των επαφών (CPI) με χρώματα κόκκινο για on και πράσινο για off για τη θέση των επαφών και μπλε ενδεικτικό στο χειριστήριο του διακόπτη για ένδειξη σφαλμάτων διαρροής.

Μεταλλικά τμήματα του μηχανισμού θα πρέπει να είναι από κατασκευής ανθεκτικά ή να επεξεργαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιστέκονται σε ατμοσφαιρική διάβρωση.

Ακροδέκτες

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητά αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25mm². Θα υπάρχει ξεχωριστός θάλαμος για σύνδεση μπάρας γεφύρωσης.

Μπουτόν δοκιμαστικής λειτουργίας (test)

Μια διάταξη δοκιμής (test) της κανονικής λειτουργίας του διακόπτη μέσω εσωτερικού ηλεκτρικού κυκλώματος θα πρέπει να διατίθεται για την επιβεβαίωση της άρτιας κατασκευής των ηλεκτρικών και μηχανικών στοιχείων της συσκευής απόζευξης και ότι ο διακόπτης διαρροής λειτουργεί στη σωστή ρύθμιση της ευαισθησίας.

Ενδείξεις

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (αριθμός πόλων, ευαισθησία $I_{\Delta N}$, κ.α.) καθώς και το πλήκτρο δοκιμής test θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του διακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η

σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές.

Εξαρτήματα

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης/σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, μπάρες γεφύρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση:	6 -32 A
Ονομαστική Τάση:	230/400V 50 Hz
Ευαισθησία	10, 30 ή 300 mA
Αριθμός πόλων:	2 ή 4 (πλάτος: 2 ή 4 στοιχεία αντίστοιχα)
Χαρακτηριστικές καμπύλες (Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου):	B ή C
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I _{cn} :	4,5/6/10 kA
Ροπή σύσφιξης:	2,8 Nm

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωση τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.). Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών και από νηογνώμονα.

Ενδεικτικός τύπος: ABB DS201 (DS201L, DS201, DS201M) ή ισοδύναμος

19.6. Ενδεικτικές λυχνίες ράγας

Γενικά

Οι ενδεικτικές λυχνίες ράγας θα χρησιμοποιηθούν για τη σήμανση παρουσίας τάσης σε ηλεκτρικά κυκλώματα φωτισμού ή άλλων φορτίων. Τα ενδεικτικά θα διαθέτουν 1, 2 ή 3 λυχνίες σε κάθε στοιχείο ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 62094-1. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, για εξοικονόμηση χώρου, το πλάτος κάθε λυχνίας θα είναι μισό στοιχείο (19 mm). Οι ενδεικτικές λυχνίες ράγας για να έχουν χαμηλή κατανάλωση ισχύος θα πρέπει να είναι τύπου LED με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 90.000 ώρες.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής διαφορετικών χρωμάτων στις ενδεικτικές λυχνίες (κόκκινο, πράσινο, κίτρινο, μπλε, κ.α.) έτσι ώστε να ξεχωρίζει εύκολα η λειτουργία διαφορετικών φορτίων (κάθε φορτίο να μπορεί να έχει δυνατότητα σήμανσης με διαφορετικό χρώμα λαμπτήρα LED). Πιο συγκεκριμένα τα ενδεικτικά ράγας θα πρέπει να διαθέτουν τα κά-

τωθι χρώματα:

Ενδεικτικά ράγας με 1 λυχνία: Κόκκινο, λευκό, πράσινο, κίτρινο, μπλε

Ενδεικτικά ράγας με 2 λυχνίες: Πράσινο-κόκκινο

Ενδεικτικά ράγας με 3 λυχνίες: Κόκκινο-κόκκινο-κόκκινο, Πράσινο-πράσινο-πράσινο,
Κόκκινο-κίτρινο-πράσινο

Η ονομαστική τους τάση λειτουργίας θα είναι:

- 12-48 V AC / DC, 115-250 V AC και 60-220 V DC (ανοχή +/- 10%) για ενδεικτικά με 1 λυχνία
- 12-48 V AC και 115-250 V AC για ενδεικτικά με 2 λυχνίες
- 415/250 V AC για ενδεικτικά με 3 λυχνίες

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Τα ενδεικτικά ράγας LED θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

Ενδεικτικός τύπος: ABB E219 & E229 ή ισοδύναμος

19.7. Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T1+2

Γενικά

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από βραχύχρονες υπερτάσεις, διάρκειας μέχρι λίγων χιλιοστών του δευτερολέπτου και μεγέθους της τάξης χιλιάδων βολτ (αιχμές τάσης), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο: IEC 62305. Θα πρέπει να εγκαθίστανται στον γενικό πίνακα Χ.Τ. με όσο το δυνατόν μικρότερο μήκος καλωδίου. Οι απαγωγοί υπερτάσεων, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης 1+2 / Τύπου T1+2 (10/350 μs) θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του εξοπλισμού από άμεσα κεραυνικά πλήγματα σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που διαθέτουν εξωτερικό ΣΑΠ (ακίδα, κλωβό Faraday, κ.α.).

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης T1+2 διαθέτουν σαν μέσο προστασίας β διάκενο σπινθήρα για την παροχέτευση του κρουστικού ρεύματος προς γη. Για την προστασία μονοφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 2 τεμ. απαγωγών (φάση + ουδέτερος) και για την προστασία τριφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 4 τεμ. (3 φάσεις + ουδέτερος). Οι απαγωγοί κλάσης T1+2 συνδυάζουν χαρακτηριστικά απαγωγών κλάσης T1 και T2, που σημαίνει χαμηλή παραμένουσα τάση U_p και ικανότητα παροχέτευσης κρουστικού ρεύματος κυματομορφής και 8/20 και 10/350 μs.

Ο κλάδος των απαγωγών υπερτάσεων πρέπει να ασφαρίζεται με ξεχωριστό μικροαυτόματο διακόπτη ίδιας μάρκας, για να διασφαλίζεται η ασφαλής απομόνωση του κλάδου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος λόγω του τέλους ζωής του στοιχείου προστασίας του αντικεραυνικού. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κα-

τασκευαστή με συγκεκριμένο προτεινόμενο τύπο.

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα παροχέτευσης κρουστικού ρεύματος I_{imp} σε κυματομορφή 10/350 μs και I_{max} 8/20 μs . Θα πρέπει επίσης να περιορίζουν την τάση που θα μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του τροφοδοτούμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού (τάση ή κατώφλι προστασίας U_p), ώστε να μην υπερβαίνει το 1,1 kV μεταξύ φάσης και γης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230 V και η μέγιστη παροδική υπέρταση (TOV-temporary overvoltage) που μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του απαγωγού να είναι 337 V. Θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα IEC 61643-11 και EN 61643-11.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι το μήκος του καλωδίου γείωσης από το αντικεραυνικό έως την κλέμμα γείωσης είναι μικρότερο από 15 cm.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός Πόλων	1
Σύστημα γείωσης	TNS-TNC-TT
Ονομαστική τάση δικτύου, U_N (L-N/L-L)	230 V, 45-65 Hz
Κρουστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_{imp} , "class I" test, (10/350 μs), 1P	12,5 kA
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_{max} , "class II" test, (8/20 μs), 1P	80 kA
Τάση προστασίας (κατώφλι) U_p	1,1 kV
Στοιχείο προστασίας	Βαρίστορ (MOV)
Διατομή καλωδίων	25 mm ² πολύκλωνοι και 35 mm ² μονόκλωνοι
Βαθμός προστασίας	IP 20
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 64643-11

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB OVR T1-T2 12.5-275 (s) P QS ή ισοδύναμος

20. Ηλεκτρικά καλώδια – αγωγοί ισχυρών ρευμάτων - σωληνώσεις

20.1. Ηλεκτρικά καλώδια – Αγωγοί ισχυρών ρευμάτων

Αγωγοί τύπου HO7V-U ή HO7V-R ή HO7V-K, (πρώην "NYA")

Οι αγωγοί τύπου "NYA" θα είναι ονομαστικής τάσεως 1000 V με θερμοπλαστική μόνωση και

αγωγό χάλκινο ανοπτημένο σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 563.3, τον πίνακα ΙΙΙ, άρθρο 135 κατηγορία 1α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE0250/3.69 και DIN 47702 με μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία 70°C.

Μέχρι διατομής 16 mm² θα είναι μονόκλωνοι (U) ενώ μέχρι 240mm² πολύκλωνοι υψηλής ευκαμψίας (K).

Καλώδια τύπου HO5VV-U ή -R, AO5VV-U ή -R (πρώην "NYM")

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα είναι ονομαστικής τάσεως 500 V με θερμοπλαστική μόνωση εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη. Θα είναι με ανοπτημένους χάλκινους αγωγούς και απόλυτα σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4., τον πίνακα ΙΙΙ άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250/3.69 και DIN 47702 μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας 70°C.

Καλώδια τύπου E1VV ("NYY")

Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843, IEC 502 και τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0271.

Γενικά για αγωγούς

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

20.2. Σωληνώσεις ισχυρών ρευμάτων

Οι σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων θα είναι εγκεκριμένοι από το Υπουργείο Βιομηχανίας και θα είναι σύμφωνοι με τα ισχύοντα πρότυπα κατά ΕΛΟΤ και θα έχουν τις απαραίτητες σχετικές πιστοποιήσεις.

Χαλυβδοσωλήνες (Ευθείς)

Θα είναι με ραφή κατά DIN 49020 και VDE 0605 κοχλιοτομημένοι, και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ., σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με εξαρτήματα από το ίδιο υλικό (μούφες, καμπύλες διακλαδωτήρες ταύ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Οι διαμέτροί τους θα είναι τυποποιημένες Φ13,5, 16, 21, 29 και 36 mm.

Σκληροί μονωτικοί σωλήνες ελαφρού τύπου (Ευθείς)

Θα είναι από σκληρό πλαστικό υλικό (PVC) σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55), με αντοχή σε θερμοκρασία από -5° έως +60°C, κατάλληλοι για εσωτερικές χωνευτές εγκαταστάσεις σε τοίχους. Θα είναι τυποποιημένων ονομαστικών διαμέτρων Φ11, 13.5, 16, και 23 σύμφωνα με τον πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος	11,0	13,5	16,0	23,0	
Εξωτερική διάμετρος		11,7	14,3	16,8	24,0
Εσωτερική διάμετρος		11,0	13,5	16,0	23,0

Σκληροί μονωτικοί σωλήνες βαρέως τύπου (Ευθείς)

Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου κατά VDE 0605 από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων Φ11, 13.5, 16, 21, 29 και 36 mm ευθείς κατά DIN 49016/2 (AS+C+F) ή εύκαμπτοι κατά DIN 57605 (AS+C+F). Οι σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους με περαστές μούφες κατά DIN 49016, από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC) και θα είναι κατάλληλοι για εντοιχισμό σε μπετόν, δάπεδα υπόγειες και εξωτερικές εγκαταστάσεις. Αλλαγές διεύθυνσεως θα γίνονται μόνο με κουτιά ή με καμπύλες με καπάκι από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Μόνο με άδεια της επιβλέψεως μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις μικρό κομμάτι εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα (φλέξιμπλ). Θα είναι ανθεκτικοί σε θερμοκρασία από -10° έως +60°C και τα πάχη τους σύμφωνα με τον πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος	11,0	13,5	16,0	21,0	29,0	36,0	
Εξωτερική διάμετρος		18,6	20,4	22,5	28,3	37,0	47,0
Εσωτερική διάμετρος		16,0	17,5	19,4	24,9	33,6	42,8

Εύκαμπτοι κυματοειδείς μονωτικοί σωλήνες (σπιράλ) ελαφρού τύπου

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι από σκληρό πλαστικό PVC με αντοχή σε θερμοκρασία από -5° έως +60°C, κατάλληλοι για εσωτερικές χωνευτές εγκαταστάσεις σε τοίχους. Θα είναι τυποποιημένων ονομαστικών διαμέτρων Φ11, 13.5, 16 και 23 σύμφωνα με τον πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος	11,0	13,5	16,0	23,0	
Εξωτερική διάμετρος		16,0	18,7	21,2	28,3
Εσωτερική διάμετρος		12,0	14,5	17,0	24,0

Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες βαρέως τύπου (φλεξίμπλ)

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι από μαλακό πλαστικό PVC, ενισχυμένοι εσωτερικά σπειροειδώς με σκληρό PVC για αυξημένη μηχανική αντοχή. Θα έχουν αντοχή σε θερμοκρασία από -10° έως +60°C, δεν θα επηρεάζονται από τον ήλιο και θα είναι ανθεκτικοί σε οξέα και διαλύτες. Θα είναι κατάλληλοι για εντοιχισμό σε μπετόν, για εξωτερική χρήση σε υγρούς και εξωτερικούς χώρους.

Οι διαστάσεις τους δίνονται στον πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος	12	14	15	18	22	25	30	34	38	50	64
----------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Εσωτερική διάμετρος	12	14	15	18	22	25	30	34	38	50	64
Πάχος	2,0	2,0	2,3	2,3	2,6	2,6	3,0	3,0	3,3	3,5	4,0

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες :

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

Σωλήνες PVC σκληροί :

Πρόκειται για υδραυλικούς σωλήνες (πιέσεως λειτουργίας 6 atm.) και χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κ.λ.π.

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με την διατομή και τον αριθμό των διερχομένων αγωγών καθορίζεται από τον ακόλουθο πίνακα (για καλώδια τύπου NYA).

έως 3 αγωγοί 1.5mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 13.5	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 13.5
4 .. 7 αγωγοί 1.5mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 16	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 16
8 ..12 αγωγοί 1.5mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 23	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 21
έως 2 αγωγοί 2.5mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 13.5	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 13.5
3 ή 4 αγωγοί 2.5mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 16	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 16
3 ή 4 αγωγοί 4 mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 23	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 21
3 ή 4 αγωγοί 6 mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 23	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 21
3 αγωγοί 10 mm ²	: Πλαστικός σωλήνας Φ 23	ή Χαλυβδοσωλήνας Φ 21
5 αγωγοί 10 mm ²	: Χαλυβδοσωλήνας Φ 29	

Για γραμμές καλωδίων NYM και NYY που οδεύουν μέσα σε σωλήνες ισχύει γενικά ο κανόνας η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

21. Συρματώσεις, οδεύσεις σωληνώσεων, εξαρτήματα

21.1. Γενικά

Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος αναγράφονται στην Τεχνική

Περιγραφή και σχέδια. Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως 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 10 mm^2 θα είναι πολύκλωνοι.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (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.

Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο.

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.

Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες "καψ" ή ακροδέκτες στα κουτιά για σχετικά μεγάλες διατομές, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστοφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές 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.

21.2. 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 οροφολήχων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευμένης 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 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 από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται.

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

21.3. Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις

Στήριξη απ' ευθείας επί τοίχων ή οροφών

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

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

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

Στηρίγματα Καλωδίων

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

22. Κουτιά Διακλάδωσης

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 μετά κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσα 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 κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα. Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

23. Διακόπτες - ρευματοδότες

23.1. Γενικά

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής. Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10Α, 250V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10Α, 250V, βαρέως τύπου, κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 15Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου "σούκο", κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα είναι 10Α, 42V, στεγανοί, με βάση από πορσελάνη, ισχυρής κατασκευής με κατάλληλους δέκτες, ώστε μόνο ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν. Πάνω από τους ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος

της εκλογής του επιβλέποντα.

23.2. Διακόπτες

Όλοι οι διακόπτες θα είναι 10A/250V. Οι διακόπτες θα έχουν πλατύ πλήκτρο. Οι ακροδέκτες των διακοπτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος. Οι διακόπτες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου. Το χρώμα των διακοπτών θα το καθορίσει η επίβλεψη.

Διακόπτης απλός - αλλέ ρετούρ - κομιτατέρ.

Θα είναι με πλήκτρο. Το κάλυμμά του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

Διακόπτης στεγανός.

Θα είναι με πλήκτρο, κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Ο χωνευτός διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με δακτύλιο στεγανότητας, ενώ ο επίτοιχος θα έχει δύο εισόδους με στυπιοθλίπτες μεμβράνης. Το πλήκτρο και το κάλυμμα του διακόπτη θα είναι από άκαυστο υλικό με αυξημένη μηχανική αντοχή. Όλοι οι στεγανοί διακόπτες θα είναι βαθμού προστασίας IP-44.

Ανιχνευτής Παρουσίας/Κίνησης Συμβατικού Τύπου.

Οι ανιχνευτές παρουσίας συμβατικού τύπου (διακόπτες) θα χρησιμοποιηθούν στα WC και θα είναι βαθμού προστασίας IP-44. Θα είναι άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό, κατάλληλοι για επιφανειακή τοποθέτηση σε οροφή ή ψευδοροφή.

Ανιχνευτής KNX Παρουσίας/Κίνησης με ενσωματωμένο αισθητήριο φωτεινότητας.

Οι ανιχνευτές παρουσίας KNX θα χρησιμοποιηθούν σε χώρους με φυσικό φωτισμό ρυθμίζοντας συνεχώς μέσω του συστήματος ελέγχου φωτισμού (constant dimming control) το επίπεδο φωτισμού ανά ελεγχόμενη περιοχή. Θα είναι κατάλληλοι για επιφανειακή τοποθέτηση σε οροφή ή ψευδοροφή.

23.3. Ρευματοδότες

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

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

Ρευματοδότης χωνευτός "σούκο"

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

Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός "σούκο"

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

Ρευματοδότης "σούκο" κατάλληλος για τοποθέτηση σε κανάλι

Θα έχει πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος "σούκο"). Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι. Οι ρευματοδότες που θα τοποθετηθούν σε κανάλι θα φέρουν υποχρεωτικά ενσωματωμένο το εξάρτημα στήριξης – κουμπωτή στήριξη, (επιλογή στήριξης με αγκράφα δεν θα γίνεται δεκτή)

Ρευματοδότες Βιομηχανικού τύπου

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό, στεγανοί (WATERTIGHT) και θα έχουν διάταξη επαφών σύμφωνα με την διεθνή τυποποίηση CEE 17 & IEC 309 A, έτσι ώστε για κάθε τάση η διάταξη των επαφών να μην ταιριάζει σε κανένα άλλο τύπο ρευματοδότη. Η κατασκευή των ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0623, DIN 49462 & DIN 49463. Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη

24. Αυτοματισμός KNX

24.1. Τροφοδοτικά ράγας

Τροφοδοτικά ράγας KNX με διαγνωστικό έλεγχο

Για την τροφοδοσία όλων των συνδρομητών KNX του συστήματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά πιστοποιημένα KNX τροφοδοτικά που θα φέρουν τις απαραίτητες σημάνσεις και θα διαθέτουν ενδεικτικά και λειτουργίες διαγνωστικού ελέγχου. Για την εύκολη και γρήγορη αναγνώριση σφαλμάτων στη γραμμή επικοινωνίας/τροφοδοσίας KNX τα τροφοδοτικά θα πρέπει να διαθέτουν οπτικές ενδείξεις με LED στην πρόσοψή τους, ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εκτεταμένων διαγνωστικών και εποπτικών εργαλείων μέσω communication objects στο λογισμικό προγραμματισμού ETS.

Τα τροφοδοτικά με διαγνωστικό έλεγχο θα πρέπει να είναι διαθέσιμα σε τουλάχιστον 2 εκδόσεις διαφορετικής ισχύος με ονομαστικό ρεύμα 320 ή 640 mA και θα πρέπει να διαθέτουν τα ανωτέρω χαρακτηριστικά. Μέσω communication objects το τροφοδοτικό θα πρέπει να είναι σε θέση να μεταδίδει στο λογισμικό ETS πληροφορίες όπως: τάση τροφοδοσίας: OK, υπερφόρτιση $I > I_{max}$, ολικό ρεύμα γραμμής bus $I >$ ονομαστικό ρεύμα I_n , τάση γραμμής bus U_n , ρεύμα γραμμής bus, ρεύμα I_2 και ολικό ρεύμα $I=I_1+I_2$ (σε περίπτωση που το τροφοδοτικό διαθέτει 2 εξόδους), ώρες λειτουργίας, ώρες λειτουργίες από τελευταία εκκίνηση και αριθμός εκκινήσεων.

Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των τροφοδοτικών με διαγνωστικό έλεγχο KNX, θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB SV/S 30.640.5.1, ABB SV/S30.320.2.1 ή ισοδύναμος

Τάση τροφοδοσίας	U_s : 85...265 V AC, 50/60 Hz
KNX έξοδος τάσης I_1 με ενσωματωμένο τσοκ	U_N : 30 V DC +1/-2 V, SELV
KNX έξοδος τάσης I_2 με ενσωματωμένο τσοκ	U_N : 30 V DC +1/-2 V, SELV
Ονομαστικό ρεύμα I_N	• 640 mA (άθροισμα των εξόδων $I_1 + I_2$) • 320 mA (άθροισμα των εξόδων $I_1 + I_2$)
Σύνδεση	• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο • Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες • Βοηθητική τάση εξόδου – ακροδέκτες με βίδες
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	• Παρουσία τάσης τροφοδοσίας στην είσοδο της μονάδας (UN: OK LED πράσινο) • Υπερφόρτιση της εξόδου του τροφοδοτικού ($I > I_{max}$ LED κόκκινο) • Κατανάλωση ρεύματος στη γραμμή bus από την έξοδο του τροφοδοτικού (Bus current LED-7 LED με ένδειξη ανά 100 mA) • Ομαλή μετάδοση δεδομένων στη γραμμή bus (telegram LED) • Παρουσία σφάλματος στην επικοινωνία (communication error LED) • Μπουτόν reset και LED
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Κατασκευαστής	ABB
Ενδεικτικός τύπος υλικού	SV/S30.640.5.1 (640 mA) και SV/S30.320.2.1 (320 mA)

Τροφοδοτικά ράγας KNX, 640 mA

Για την τροφοδοσία όλων των συνδρομητών KNX του συστήματος θα πρέπει να χρησιμο-

ποηθούν ειδικά πιστοποιημένα KNX τροφοδοτικά που θα φέρουν τις απαραίτητες σημάνσεις, με ενσωματωμένο τσοκ και δυνατότητα τροφοδοσίας με μεγάλο εύρος τάσης εισόδου. Η έξοδος των τροφοδοτικών αυτών στη γραμμή bus θα είναι απομονωμένη από την τροφοδοσία της συσκευής, θα επιτηρεί την τάση τροφοδοσίας (SELV) του κυκλώματος KNX και θα διαθέτει προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά τροφοδοτικών:

Τάση τροφοδοσίας	U_S : 85...265 V AC, 50/60 Hz
KNX έξοδος τάσης I_1 με ενσωματωμένο τσοκ	U_N : 30 V DC +1/-2 V, SELV
KNX έξοδος τάσης I_2 χωρίς τσοκ	U_N : 30 V DC +1/-1 V, SELV
Ονομαστικό ρεύμα I_N	640 mA (άθροισμα των εξόδων $I_1 + I_2$)
Σύνδεση	• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο • Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες • Βοηθητική τάση εξόδου 30 V DC – ακροδέκτες με βίδες
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	• Πράσινο: Τροφοδοσία και τάση εξόδου OK • Κόκκινο: Υπερφόρτιση
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Κατασκευαστής	ABB
Ενδεικτικός τύπος υλικού	SV/S30.640.3.1 (640 mA)

Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των τροφοδοτικών KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB SV/S 30.640.3.1 ή ισοδύναμος

Τροφοδοτικά ράγας KNX, 320 & 160 mA

Για την τροφοδοσία όλων των συνδρομητών KNX του συστήματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά πιστοποιημένα KNX τροφοδοτικά που θα φέρουν τις απαραίτητες σημάνσεις, με ενσωματωμένο τσοκ και δυνατότητα τροφοδοσίας με μεγάλο εύρος τάσης εισόδου. Η έξοδος των τροφοδοτικών αυτών στη γραμμή bus θα είναι απομονωμένη από την τροφοδοσία της συσκευής, θα επιτηρεί την τάση τροφοδοσίας (SELV) του κυκλώματος KNX και θα διαθέτει προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά τροφοδοτικών:

Τάση τροφοδοσίας	U_S : 85...265 V AC, 50/60 Hz
KNX έξοδος τάσης I_1 με ενσωματωμένο τσοκ	U_N : 30 V DC +1/-2 V, SELV
Ονομαστικό ρεύμα I_N	320 ή 160 mA
Σύνδεση	• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο • Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	• Πράσινο: Τροφοδοσία και τάση εξόδου OK • Κόκκινο: Υπερφόρτιση
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Κατασκευαστής	ABB
Ενδεικτικός τύπος υλικού	SV/S30.320.1.1 (320 mA) και SV/S30.160.1.1 (160 mA)

Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των τροφοδοτικών KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB 30.320.1.1, ABB SV/S 30.160.1.1 ή ισοδύναμος

24.2. Ενεργοποιητές εισόδων/εξόδων (I/O) KNX, ράγας

Οι ενεργοποιητές εισόδων/εξόδων (I/O) είναι συσκευές κατάλληλα σχεδιασμένες για βιομηχανικά κτίρια, μικρές εμπορικές επιχειρήσεις και άλλα κτίρια όπως διαμερίσματα ή δωμάτια

ξενοδοχείων. Θα πρέπει να διαθέτουν εξόδους για τον έλεγχο κυκλωμάτων φωτισμού και επιπλέον δυαδικές εισόδους που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των εξόδων. Οι δυαδικές εισοδοί θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ξεχωριστές συσκευές KNX ή να διασυνδεθούν εσωτερικά με τις εξόδους. Οι ενεργοποιητές I/O θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα DIN, θα είναι πιστοποιημένοι κατά KNX και θα φέρουν τις κατάλληλες σημάνσεις.

Τάση τροφοδοσίας	21...32 V DC
Επαφές εξόδου	4 ή 8
Ονομαστικό ρεύμα εξόδου	6 A, 250 V AC
Δυαδικές εισοδοί	4 ή 8, ανίχνευσης αγωγιμότητας
Ρεύμα/τάση ανίχνευσης αγωγιμότητας	0,1 mA/32 V
Σύνδεση	• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο • Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 ή 8 στοιχεία των 18 mm για 4 ή 8 κανάλια εξόδου αντίστοιχα
Κατασκευαστής	ABB
Ενδεικτικός τύπος υλικού	ABB IO/S 4.6.1.1 και ABB IO/S 8.6.1.1

Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των ενεργοποιητών I/O KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB IO/S 4.6.1.1, ABB IO/S 8.6.1.1 ή ισοδύναμος

24.3. Μονάδα λογικής KNX, ράγας

Η συσκευή αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να παράσχει εκτεταμένες λειτουργίες λογικής στο σύστημα κτιριακού αυτοματισμού KNX της εγκατάστασης. Έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας μέσω KNX/TP με τις υπόλοιπες συσκευές του συστήματος αυτοματισμού ή μέσω δικτύου LAN. Οι πράξεις λογικής θα πρέπει να προσδιορίζονται από τον editor που έχει εν-

σωματωθεί στο ETS. Η μονάδα θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει έως και 3.000 πύλες λογικής, ενώ θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα εξομοίωσης του κυκλώματος που έχει σχεδιαστεί μέσω κατάλληλης λειτουργίας. Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των function blocks που θα έχει δημιουργήσει με στόχο να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα project στο μέλλον. Η συσκευή αυτή θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα DIN, θα είναι πιστοποιημένη κατά KNX και θα φέρει τις κατάλληλες σημάνσεις.

Οι μονάδες λογικής θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Δυνατότητα διαγνωστικού ελέγχου της μονάδας μέσω δωρεάν PC tool
- Δυνατότητα οπτικοποίησης των παραμέτρων KNX μέσω Web Server
- Δυνατότητα ελέγχου μέσω εξομοίωσης της λειτουργίας του κυκλώματος που έχει σχεδιαστεί
- Επίβλεψη λειτουργίας και μετάδοση σε πραγματικό χρόνο των τιμών των λογικών λειτουργιών μέσω LAN
- Δυνατότητα αποθήκευσης των custom function blocks για χρήση στο μέλλον

Διαθέσιμες λειτουργίες & συναρτήσεις:

- min. 3.000 function elements
- min. 500 KNX communication objects
- min. 2.000 group address assignments
- Μαθηματικές πράξεις
- Λειτουργία χρονοδιακόπτη ανάλογα με τη μέρα και ώρα
- Λειτουργία σύγκρισης
- Ενεργός ανάγνωση τιμών μετά την ανάκτηση τάσης στη γραμμή Bus

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση τροφοδοσίας	24 V DC ή Power over Ethernet (PoE)
Κατανάλωση ισχύος	2,9 W
Εφεδρεία ισχύος σε περίπτωση διακοπής	>20 s
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	• Ετοιμότητα λειτουργίας • Σύνδεση με δίκτυο LAN • Ένδειξη μετάδοσης τηλεγραφημάτων (traffic)
Σύνδεση	• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο • Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Κατασκευαστής	ABB

Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των μονάδων λογικής KNX, θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABA/S 1.2.1 ή ισοδύναμος

24.4. Προσαρμοστής KNX με δίκτυα IP (IP Router) ράγας

Το IP Router ράγας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να διασυνδέσει το σύστημα αυτοματισμού KNX με ένα δίκτυο Ethernet. Η συσκευή θα πρέπει να χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο επικοινωνίας KNXnet/IP (Routing και Tunneling). Οι συσκευές αυτές θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγα DIN, να είναι πιστοποιημένες κατά KNX και να φέρουν τις κατάλληλες σημάνσεις.

Τα IP Router θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας 12 ... 30 V DC (+10% / -15%) ή PoE (IEEE 802.3 af class 1)
- Νέα θέση υποδοχής RJ45
- Οι συσκευές KNX μπορούν να προγραμματιστούν με το ETS μέσω τοπικού δικτύου LAN
- Η διεύθυνση IP δίνεται ή λαμβάνεται από DHCP server
- 5 διαθέσιμοι tunneling servers
- Διαθέσιμος πίνακας φίλτρων 8k (κύρια group 0...31)
- Η επικοινωνία multicast θα πρέπει να μπορεί να μετατραπεί σε unicast. Έως 10 συσκευές IPR/S3.1.1 μπορούν να επικοινωνήσουν μέσω unicast
- Διαθέσιμη ένδειξη σφάλματος τάσης στη γραμμή bus
- Διαθέσιμη λειτουργία bus και group monitor
- Διαθέσιμο διαγνωστικό και εργαλείο εγκατάστασης

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κατανάλωση ισχύος	Μέγιστο 1,8 W
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του IP Router	Πράσινο: Ένδειξη τρόπου λειτουργίας Κίτρινο: Ένδειξη παρουσίας σύνδεσης LAN/LINK Κίτρινο: Τηλεγράφημα KNX
Περιβλήμα	Ελεύθερο αλογόνου
Διεπαφές	1 KNX 1 LAN
Σύνδεση	• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο

	• LAN – ενσωματωμένη υποδοχή RJ45
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	2 στοιχεία των 18 mm
Κατασκευαστής	ABB

Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των IP router KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB IPR/S 3.1.1 ή ισοδύναμος

25. Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z)

Σκοπός

Η τεχνική προδιαγραφή αφορά τις προδιαγραφές του προσφερόμενου εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z) με το βοηθητικό ηλεκτρικό κύκλωμα έτοιμο προς λειτουργία.

Ισχύς

Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας:	800KVA, συντ. φορτίου 0,8	640KW
Ισχύς συνεχούς λειτουργίας:	730KVA, συντ. φορτίου 0,8	584KW

Η ισχύς εφεδρικής λειτουργίας είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τα διεθνή πρότυπα ISO 3046.

Περιβαλλοντολογικές συνθήκες απόδοσης ονομαστικής ισχύος, σύμφωνα με ISO 3046: 30°C θερμοκρασία, 60% σχετική υγρασία, 152 μ. υψόμετρο

Γενικά χαρακτηριστικά

Το H/Z αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας-γεννήτρια εδράζει μέσω ελαστικών αντικραδασμικών

βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του H/Z) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για 8ωρη λειτουργία.

Το H/Z συνοδεύεται από συσσωρευτή/(ές) η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το H/Z είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα αυτοματισμού και ελέγχου, τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του H/Z. Στην ίδια μεταλλική βάση βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται κατάλληλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασία της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Κινητήρας

Κατασκευαστής: **PERKINS**

Τύπος: **4006-23TAG2A**

6 εν σειρά, τετράχρονος, υδρόψυκτος.

Στροφές: 1500rpm

Κυβερνήτης: Ηλεκτρονικός τύπου

Αναπνοή κινητήρα: TURBO

Σύστημα αέρα καύσης

Ο πετρελαιοκινητήρας διαθέτει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά την λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Σύστημα ψύξης

Η ψύξη του κινητήρα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φορά από τον κινητήρα προς το ψυγείο. Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

Σύστημα λίπανσης

Η αντλία λαδιού είναι γρاناζωτή και στέλνει το λάδι υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στρόφαλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου

Ο πετρελαιοκινητήρας είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump). Τα φίλτρα πετρελαίου είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.

Δεξαμενή καυσίμου

Ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου χωρητικότητας 1494 λίτρα.

Σύστημα εκκινήσεως/εναλλακτήρας

Ο κινητήρας είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 24VDC. Ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, όταν το Η/Ζ διαθέτει πίνακα αυτόματου λειτουργίας ή χειροκίνητα, όταν έχει επιλέγει από τον πίνακα χειροκίνητη λειτουργία. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή αποσυμπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 24DC, που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τον συσσωρευτή του Η/Ζ.

Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Στα Η/Ζ χωρίς ηχομόνωση περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου και στα ηχομονωμένα Η/Ζ αποσιωπητήρα κατάλληλο για κατοικημένες περιοχές.

Γεννήτρια

Κατασκευαστής: **LEROY-SOMER**

Τύπου: **LL7024L**

Η γεννήτρια είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING). Ο ρότορας της γεννήτριας είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLE BEARING TYPE). Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα ανταποκρίνονται στην κλάση μονώσεως Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας είναι IP23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων είναι κατ' αστέρα.

Η γεννήτρια είναι αυτοδιεγερόμενου τύπου, χωρίς ψήκτρες. Η διέγερση επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστή τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιηγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec.

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενό μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1.

Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου δεν υπερβαίνει το 3%.

Η γεννήτρια διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα σύγχρονα πρότυπα VDE 0875 G/N/K, EN61000-6-3, EN61000-6-2.

Η σχεδίαση της γεννήτριας είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα CEI 2-3, IEC 34-1, EN 60034-1, VDE 0530, BS 4999-5000, NF 51.111, CAN/CSA-C22.2 No14-95-No100-95, NEMA MG 1-2011, ISO 8528-3.

Πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού είναι εγκατεστημένος επί του ενιαίου πλαισίου εδράσης του Η/Ζ. Είναι σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας. Η λειτουργία του βασίζεται σε επεξεργαστή που έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης και ελέγχου της λειτουργίας του Η/Ζ, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη.

Ο πίνακας περιλαμβάνει τις ακόλουθες προστασίες με αυτόματη κράτηση του Η/Ζ -ενδείξεις κατάστασης λειτουργίας και συναγερμών:

- Προστασία χαμηλής πίεσης λαδιού
- Προστασία υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Προστασία αποτυχίας εκκινήσεως
- Προστασία υπερτάχυνσης μηχανής
- Προστασία υποστροφίας μηχανής
- Προστασία αποτυχίας φορτιστού μπαταρίας
- Ένδειξη για τα ανωτέρω σφάλματα

Ψηφιακές ενδείξεις των ηλεκτρικών και μηχανικών παραμέτρων Η/Ζ:

- Όργανο πίεσης λαδιού κινητήρα
- Όργανο θερμοκρασίας νερού κινητήρα
- Όργανο τάσης της μπαταρίας του Η/Ζ
- Πολική φάση της γεννήτριας
- Φασική τάση της γεννήτριας
- Ρεύμα ανά φάση
- Συχνότητα λειτουργίας
- Στροφές κινητήρα
- Ώρες λειτουργίας

Μπουτόν επιλογής λειτουργίας:

- Χειροκίνητη-αυτόματη-εκτός (με ενδεικτική λυχνία)
- Μπουτόν επείγουσας στάσης

Φορτιστή συντηρητικής φόρτισης

Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πίνακα μεταγωγής (δηλ. επιτηρητής τάσεως δικτύου και αυτόματους διακόπτες ισχύος) γίνονται στην κλεμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας.

Όλες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων είναι με κατάλληλες σημάνσεις ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου μεταγωγής φορτίων. Στην ίδια κλεμοσειρά του πίνακα αυτόματου λειτουργίας γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου/ουδέτερος για την τροφοδοσία του

φορτιστή συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών και της προθέρμανσης ψυκτικού υγρού. Όλες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς H/Z στον πίνακα μεταγωγής) γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER).

Η αλληλοσύνδεση των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας καθώς και του τμήματος ισχύος είναι έργο εκείνου που αναλαμβάνει την εγκατάσταση του H/Z και γίνεται σύμφωνα με τα ηλεκτρολογικά σχέδια αλληλοσυνδέσεως που συνοδεύουν το H/Z.

Πίνακας Αυτομάτου Μεταγωγής Φορτίων (ΔΕΗ-H/Z)

Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-H/Z) αποτελεί ξεχωριστό ερμάριο για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση ανάλογα με την ισχύ του H/Z.

Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-H/Z) περιλαμβάνει:

- Ηλεκτροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη (Motorised) τριών (3) θέσεων (ΔΕΗ-ΕΚΤΟΣ-H/Z), ανάλογης ισχύος με το H.Z, με ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση, ώστε να αποφεύγεται η παράλληλη λειτουργία του H/Z με τη ΔΕΗ.
- τριφασικό επιτηρητή τάσης ΔΕΗ για την εντολή εκκινήσεως του H/Z σε περίπτωση γενικής διακοπής, διακοπής μιας εκ των τριών φάσεων, πτώση τάσεως ή υπέρταση μιας ή περισσότερων φάσεων πέραν του ρυθμιζόμενου ορίου.

Τεκμηρίωση τεχνικών προδιαγραφών

Για την πληρέστερη παρουσία των τεχνικών χαρακτηριστικών του H/Z και των βασικών του μερών επισυνάπτεται ο παρακάτω συνοπτικός πίνακας:

• Ισχύς συνεχούς λειτουργίας	730 KVA
• Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας	800 KVA
• Κατασκευαστής πετρελαιοκινητήρα	PERKINS
• Τύπος πετρελαιοκινητήρα	4006-23TAG2A
• Στροφές	1500 σ.α.λ.
• Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων	6 Έν Σειρά
• Κυλινδρισμός	22.9 Λίτρα
• Αναπνοή κινητήρα	TURBO
• Κατανάλωση καυσίμου σε πλήρες φορτίο	150 Λίτρα/Ωρα
• Κατασκευαστής γεννήτριας	LEROY SOMER - LL7024L
• Κλάσης Μονώσεως	Κλάση H
• Ρυθμιστής τάσεως γεννήτριας	Ηλεκτρονική
• Ρεύμα	3Φ, 230/400 V
• Συχνότητα	50 Hz
• Τάση συσσωρευτού	24V DC
• Λίτρα ενσωματωμένης δεξαμενής καυσίμου	1494 Λίτρα
• Διαστάσεις Μ Χ Π Χ Υ	4280 x 1912 x 2277mm
• Βάρος (πλήρες με νερό, λάδι)	6170 kg

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ: PETROGEN / P800E

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6' - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

26. Διμερές πλαστικό κανάλι διανομής και μεταφοράς καλωδίωσης.

Το πλαστικό κανάλι θα είναι, διμερές (διπλό), κατασκευασμένο από σκληρό πλαστικό PVC με διαμήκη τμηματοποίηση και θα φέρει εσωτερικό διαχωριστικό ώστε να χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα (εσωτερικά και εξωτερικά). Θα παρέχει τη δυνατότητα στο ένα τμήμα να τοποθετούνται ρευματοδότες ισχυρών ρευμάτων και να οδεύει η αντίστοιχη καλωδίωση, ενώ στο άλλο τμήμα να τοποθετούνται οι λήψεις T/D και να οδεύει η αντίστοιχη (δομημένη) καλωδίωση. Θα είναι δε κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε οι λήψεις, (ισχυρών ή ασθενών) μονές ή διπλές, να τοποθετούνται κουμπωτά άνευ αγκράφας

Θα είναι τυποποιημένου μήκους και θα αποτελείται από το σώμα, το κάλυμμα και τα εξαρτήματα (γωνίες, διακλαδώσεις, διαχωριστικά, τερματικά, κάλυμμα, κλπ.). Όλα τα εξαρτήματα του καναλιού θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με το κανάλι (σκληρό πλαστικό PVC). Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε τοίχο με εκτονούμενα βύσματα.

Η τοποθέτηση, αφαίρεση και διαμόρφωση του καλύμματος για τη στερέωση ρευματοδοτών κ.λ.π. θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη ευκολία.

Οι προβλεπόμενες διαστάσεις του καναλιού θα είναι: 100x50 mm.

Ενδεικτικός τύπος: DLP 100x50, Legrand

27. Εύκαμπτοι πλαστικοί κυματοειδείς σωλήνες (σπιράλ) ελαφρού τύπου

Οι εύκαμπτοι σπιράλ σωλήνες κατά IEC 423 και IEC 614 θα είναι από σκληρό πλαστικό PVC με αντοχή σε θερμοκρασία από -15° έως +60°C, κατάλληλοι για εσωτερικές χωνευτές εγκαταστάσεις σε τοίχους. Θα είναι τυποποιημένων ονομαστικών διαμέτρων Φ16, 20, 25, 32, 40 και 50 σύμφωνα με τον πίνακα:

ονομαστική διάμετρος	16	20	25	32	40	50
εξωτερική διάμετρος	16	20	25	32	40	50
εσωτερική διάμετρος	11,2	14,7	18,9	24,8.....31,6	39,8	

ενδεικτικός τύπος : Siflex Κουβίδα

28. Μεταλλικές εσχάρες καλωδίων γαλβανισμένες

Οι εσχάρες εγκαταστάσεως καλωδίων ασθενών ρευμάτων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλ-

βανισμένη λαμαρίνα, με διατρήσεις επιμήκεις ώστε να μπορούν να δεθούν επάνω στην εσχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps). Το πάχος της λαμαρίνας θα είναι 1,5 mm. και το βάθος των εσχάρων θα είναι 60mm. Τα πλάτη των εσχάρων θα είναι ανάλογα με τις υποδείξεις των αντίστοιχων σχεδίων.

Η εσωτερική επιφάνεια των εσχάρων καλωδίων, που τοποθετούνται τα καλώδια, πρέπει να είναι τελείως λεία (δηλαδή να μην παρουσιάζονται «γρέζια» από την διαμόρφωση).

Για παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις, διαστολές κλπ ή για μετάβαση σε εσχάρα διαφορετικού πλάτους, θα χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα κάθε φορά προκατασκευασμένα εξαρτήματα, επίσης από λαμαρίνα επιψευδαργυρωμένη. Για τις συνδέσεις μεταξύ των εσχάρων καθώς και με τα ειδικά εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι χωρίς κοχλίες.

Η ανάρτηση των εσχάρων θα γίνει με ειδικούς βραχίονες στηρίξεως «κονσόλες» στον τοίχο ή με αναρτήσεις από την οροφή. Η απόσταση μεταξύ των σημείων αναρτήσεως θα προκύπτει από αναλυτικούς υπολογισμούς με βάση το βάρος των καλωδίων προσαυξημένο κατά 50% τουλάχιστον και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη του 1m.

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά στηρίξεως των εσχάρων θα είναι επιψευδαργυρωμένα ή ανοξείδωτα και του ίδιου εργοστασίου κατασκευής με τις εσχάρες.

29. Τηλεφωνικό καλώδιο εξωτερικών χώρων

Το τηλεφωνικό καλώδιο θα είναι τύπου A-2Y(L)2Y, κατάλληλο για τη μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οδεύσεις σε εξωτερικούς χώρους.

Θα είναι χάλκινο, διαμέτρου χαλκού $\varnothing 0.6$ mm με μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE), σύμφωνα με την προδιαγραφή VDE0816. Συγκεκριμένα θα αποτελείται από μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού, συνεστραμμένα σε τετράδες.

Η κωδικοποίηση των χρωμάτων του θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο VDE0816. Η εσωτερική του επένδυση θα είναι από διαφανές πλαστικό φύλλο. Η θωράκισή του θα είναι από σωλήνα αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και από τις δύο πλευρές. Ο εξωτερικός μανδύας θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος. Θα είναι κατάλληλο για εύρος θερμοκρασιών από -30 έως 70°C . Τα λοιπά χαρακτηριστικά του καλωδίου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Διάμετρος Αγωγού	Απόσβεση (800Hz)	Αμοιβαία χωρητικότη- τα (800Hz)
0.8mm	0.8 dB/km	55 nF/km

30. Καλώδιο UTP 4” ζευγών Cat 6a για δίκτυα διανομής δεδομένων και φωνής

Το χάλκινο καλώδιο UTP κατηγορίας Cat6a θα κατασκευαστεί με αγωγούς 23 AWG με μόνωση από πολυολεφίνη (PE) ή φθοριωμένο αιθυλένιο – προπυλένιο (FEP). Οι μονωμένοι αγωγοί θα στριφτούν ανά ζευγάρια, θα διαχωρίζονται από σταυροειδές διαχωριστικό και τα τέσσερα ζευγάρια θα περικλείονται σε μανδύα με ιδιότητες επιβράδυνσης της φλόγας.

Το καλώδιο κατηγορίας 6a θα φέρει πιστοποίηση για την απόδοση σε ένα κανάλι 4 συνδετήρων μέχρι 100 μέτρα και θα υπερβαίνει την απαίτηση του TIA/EIA 568B.2.1, ISO11801 έκδοση 2 κλάσης E κατηγορίας 6 για συχνότητες έως 250MHz

Το καλώδιο UTP Cat6a θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Εξωτερικό Μαν- δύας	Οριζόντιο δίκτυο (plenum): χαμηλής ευφλεκτότητας μηδενικών αλογόνων (LSZH) PVC Κατακόρυφο δίκτυο (riser): μηδενικών αλογόνων (LSZH) PVC
Αγωγοί	Οριζόντιο δίκτυο (plenum): Χαλκός 23AWG με μόνωση FEP Κατακόρυφο δίκτυο (riser): Χαλκός 23AWG με μόνωση PE
Αντοχή σε θερμο- κρασία	0 °C – 50 °C κατά την εγκατάσταση -10 °C – 60 °C κατά τη λειτουργία
Διάμετρος καλω- δίου	Οριζόντιο δίκτυο (plenum): 5,9mm ονομαστική Κατακόρυφο δίκτυο (riser): 5,9mm ονομαστική
Αντοχή σε τάνυ- ση κατά την ε- γκατάσταση	110n μέγιστη
Ελαχιστη ακτίνα κάμψης	4x Διάμετρος Καλωδίου

31. Αρθρώματα Υποδοχών Χαλκού (jacks) Πεδίων Βυσματικής Διαχείρισης.

Το jack θα είναι κατηγορίας 6a RJ45 8 επαφών, θα τερματίζει σε καλώδια 22 - 26 AWG, αντίστασης 100 Ohms και δεν θα απαιτεί τη χρήση καρφωτικών εργαλείων. Το Jack θα χρησιμοποιεί τερματισμό με εμπρόσθια κίνηση για να βελτιστοποιήσει την απόδοση με τη διατήρηση της γεωμετρίας ζευγαριού καλωδίων και την εξάλειψη του untwist των αγωγών.

Το καπάκι τερματισμού θα περιλαμβάνει χρώματα που θα κωδικοποιούν τις μεθόδους κα-

λωδίωσης T568A και T568B. Το αθωράκιστο τμήμα του jack θα αποτελείται από τα δύο κομμάτια, βύσμα και καπάκι καλωδίου. Το καπάκι καλωδίου διασφαλίζει τερματισμό καλωδίων 360° από έναν ενσωματωμένο διευθετήσιμο συνδετήρα ανακούφισης πίεσης.

Προκειμένου να περιοριστούν τα διάφορα προϊόντα και να μειωθούν έτσι τα πιθανά μειονεκτήματα, οι RJ45 συνδετήρες θα είναι αρθρωτού τύπου έτσι το jack που τοποθετείται στο patch panel θα είναι ίδια με εκείνα που χρησιμοποιούνται στην πρίζα τηλεπικοινωνιών.

Το jack σε πλήρη συνδεσμολογία καναλιού θα φέρει πιστοποίηση από ανεξάρτητο οίκο όπως ETL Semko, Delta κλπ σε μια συνδεσμολογία καναλιού μέχρι 100m και θα υπερβαίνει την τυποποιημένη απαίτηση TIA/EIA 568B.2.1, ISO11801 έκδοση 2 κατηγορίας E.

Τα jacks θα είναι επανατερματίσιμα τουλάχιστον για 20 φορές. Και αυτό δεν πρέπει να έχει καμία επιρροή στα χαρακτηριστικά και τις επιδόσεις.

32. Τηλεπικοινωνιακές λήψεις (πρίζες) RJ-45 Cat 6a

Οι λήψεις θα παρέχουν μία (μονές) ή δύο (διπλές) υποδοχές RJ-45 τεσσάρων ζευγών (4"), δηλ. οκτώ επαφών (pins) κατηγορίας 6a. Θα είναι κατάλληλες να δεχτούν βύσματα τύπου Snap-In Data Connector που θα ανήκουν στην κατηγορία των Office TP-PMD Connectors (Twisted Pair-Physical Medium Depended) που προτείνονται για τις απαιτήσεις των λήψεων παροχής κατηγορίας 6a, με υποδοχές RJ45 και με προσανατολισμένα τα ζεύγη σύμφωνα με τα standard EIA/TIA 568. Το kit θα συνίσταται από 8 pin snap in διαμορφωμένους εισδοχείς.

Οι λήψεις θα πρέπει να διαθέτουν, για τον τερματισμό των ζευγών του καλωδίου, σφηνωτού τύπου συνδέσεις IDC, που θα φέρουν κατάλληλη χρωματική κωδικοποίηση, όπως των ζευγών του καλωδίου.

Η λήψεις θα επιτρέπουν τον τερματισμό των καλωδίων είτε κατά EIA 568A είτε κατά EIA 568B. Επίσης θα διαθέτουν, ανάλογα με το αν είναι μονές ή διπλές, ενσωματωμένη μονή ή διπλή ετικέτα για τον καθορισμό της χρήσης τους («λήψη φωνής» ή/και «λήψη δεδομένων ή data»). Η ετικέτα θα είναι δυνατό να αντικατασταθεί και θα προστατεύεται από κατάλληλο ανοιγόμενο διαφανές πλαστικό κάλυμμα.

Οι λήψεις θα πρέπει να είναι κατηγορίας 6a (Cat 6a) Class D με NEXT καλύτερο από 40 dB στα 100 MHz και να ικανοποιούν άμεσα ρυθμούς μετάδοσης 100 Mbps ή/και 150 Mbps. Θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα ISO/IEC 11801, EN-50173, ANSI/EIA/TIA 568.

Οι λήψεις μονές ή διπλές θα είναι τετράγωνες, κατάλληλες για τοποθέτηση σε κανάλι κουμπωτά άνευ αγκράφας ή για χωνευτή τοποθέτηση σε τοιχοποιία ή γυψοσανίδα (εντοιχισμένες) ή για επίτοιχη τοποθέτηση, φτιαγμένες από ανθεκτικό πολυμερές χρώματος λευκού, μπεζ ή ανοικτού γκρι.

33. Πιστοποίηση – Διαδικασίες Ποιοτικού Ελέγχου – Εγγύηση

Η πιστοποίηση του καλωδιακού συστήματος θα γίνει σε δύο φάσεις : Στην πρώτη φάση, ο εξουσιοδοτημένος από τον κατασκευαστικό οίκο εγκαταστάτης μετράει όλες τις γραμμές μεταφοράς χαλκού και οπτικών ινών με εγκεκριμένο από τον οίκο ειδικό όργανο.

Τα αποτελέσματα αποστέλλονται στον οίκο για έλεγχο στην πρωτότυπη μορφή του οργάνου και όχι σε μορφές pdf, doc κλπ. Στην δεύτερη φάση, μηχανικοί του κατασκευαστικού οίκου των υλικών θα κάνουν δειγματοληπτικό έλεγχο μετρήσεων της εγκατάστασης. Επιπροσθέτως θα οργανώσουν επιθεώρηση στο χώρο και θα ελέγξουν τα σχέδια κατόψεων και τα αναπτύγματα των ικριωμάτων που θα υποβάλλει ο εξουσιοδοτημένος εγκαταστάτης.

Η διαδικασία site inspection γίνεται με βάση ειδικές φόρμες ελέγχου του κατασκευαστικού οίκου για όλα τα λειτουργικά στοιχεία της εγκατάστασης. Επιπλέον διασφαλίζεται ότι όλα τα υλικά εγκατάστασης είναι του ιδίου οίκου.

Ειδικά για τις γειώσεις προβλέπονται διαδικασίες του κατασκευαστικού οίκου και μέτρηση και πιστοποίησης γείωσης με διακριβωμένο γειωσόμετρο. Μετά το πέρας των διαδικασιών, εκδίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας 25 ετών από τον κατασκευαστικό οίκο εντός τριμήνου.

34. Οδηγίες εγκατάστασης

Όλα τα υλικά θα πρέπει να φέρουν οδηγίες εγκατάστασης στη συσκευασία. Θα χρησιμοποιηθούν πλήρως οι οδηγίες των προτύπων και οι συνιστώμενες πρακτικές των τεχνικών εγχειριδίων του οργανισμού BICSI. Θα πρέπει να υπάρχει επιβλέπων μηχανικός μέλος TEE ο οποίος θα επιβλέπει την τήρηση προτύπων και την ορθή εφαρμογή αυτών. Οι συσκευασίες υλικού θα πρέπει να περιέχουν αριθμό ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή, και συνεπώς να μην πετάγονται ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ποιοτικού ελέγχου κατά ISO σε περίπτωση αστοχίας υλικού. Ο επιβλέπων μηχανικός του έργου θα διασφαλίζει ότι χρησιμοποιούνται τα εργαλεία που προβλέπει ο κατασκευαστικός οίκος του υλικού. Θα τηρούνται τα προβλεπόμενα από το νόμο μέτρα ασφάλειας προσωπικού και εγκαταστάσεων.

Ειδικότερα σημεία τεχνικού ενδιαφέροντος είναι :

- Σε περίπτωση χρήσης καναλιών, είναι επιθυμητό αυτά να διαθέτουν εξαρτήματα με έλεγχο καμπυλότητας μίας ίντσας κατά TIA 568B. Τα εξαρτήματα να είναι κατασκευασμένα από υλικό ABS και να διαθέτουν οδηγούς διευθέτησης καλωδίων ώστε να εξασφαλίζεται η ακτίνα καμπυλότητας. Επιπλέον, να διαθέτουν πιστοποίηση του εργοστασίου UL.
- Η πλήρωση των καναλιών με καλώδια να γίνεται σύμφωνα με τις συστάσεις του προτύπου TIA 569 ή EN 50174 ώστε να αποφεύγεται η υπερφόρτωση των καναλιών και η υποβάθμιση της ποιότητας των καλωδίων.
- Οι εγκατεστημένες πρίζες να είναι ιδίου χρώματος με αυτό του καναλιού ώστε να πληρούνται όροι αισθητικής. Επιθυμητό είναι να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή.

- Η πλήρωση στις σχάρες να ακολουθεί επίσης το πρότυπο TIA 569 ή EN 50174. Οι σχάρες να γειώνονται με βάση τις συστάσεις του προτύπου EN 50174.

Περιπτώσεις γειτνίασης και παραλληλισμού καλωδίων ισχύος με καλώδια ασθενών ρευμάτων να αντιμετωπίζονται με βάση τις συστάσεις του προτύπου EN 50174 είτε με διαχωρισμό των καλωδίων είτε με διαίρεση των σχαρών σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

Τύπος καλωδίων	Απόσταση		
	Χωρίς διαχωριστικό	Με διαχωριστικό από αλουμίνιο	Με διαχωριστικό ατσάλενο
Αθωράκιστο καλώδιο ισχύος Αθωράκιστο καλώδιο ασθενών	200mm	100mm	50mm
Αθωράκιστο καλώδιο ισχύος Θωρακισμένο καλώδιο ασθενών ¹	50mm	20mm	5mm
Θωρακισμένο καλώδιο ισχυρών Αθωράκιστο καλώδιο ασθενών	30mm	10mm	2mm
Θωρακισμένο καλώδιο ισχυρών Θωρακισμένο καλώδιο ασθενών ¹	0mm	0mm	0mm
Το θωρακισμένο καλώδιο ασθενών ρευμάτων πρέπει να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 50288.			

Η τοποθέτηση των κατανομών να γίνεται με βάση τις συστάσεις του προτύπου ISO 11801 ώστε να διασφαλίζεται ικανοποιητική κάλυψη των χώρων και να τηρείται ο κανόνας των 90 μέτρων στο οριζόντιο δίκτυο.

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά έτσι ώστε:

- Σε περίπτωση εφαρμογής πίεσης κατά μήκος του μανδύα αυτή να μην υπερβαίνει τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται να χρησιμοποιηθούν δετικά καλωδίων τύπου HV στις οδεύσεις και τύπου Velcro για την οργάνωση των καλωδίων στα ικριώματα.
- Να μην αλλοιώνεται το κεντράρισμα των αγωγών όπως αυτό επιτυγχάνεται στο εργοστάσιο κατασκευής από την στρεπτική μηχανή.
- Σε περίπτωση εφελκυσμού, η δύναμη να μην υπερβαίνει τις προδιαγραφές του κατασκευαστή για να μην καταστρέφεται η ροή των στρωφών των ζευγών του καλωδίου.
- Να μην σύρονται σε δύο διαδοχικές γωνίες των 90°.

- Σε περίπτωση αποθήκευσης να διασφαλίζονται οι απαιτούμενες συνθήκες ειδικά υγρασίας για την αποφυγή μεγάλων απωλειών επιστροφής.
- Η μέγιστη ακτίνα καμπυλότητας που επιτρέπεται είναι κατά την φάση της τοποθέτησης οκτώ φορές η διάμετρος του καλωδίου ενώ κατά την λειτουργία, τέσσερις φορές η διάμετρος του καλωδίου.
- Όταν υπάρχει μεταλλική ή πλαστική σχάρα, να εξασφαλίζεται κενό χώρου 25-40%, για να μην καταπονούνται τα εγκατεστημένα καλώδια.
- Όταν υπάρχει μεταλλική ή πλαστική σχάρα, πρέπει να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα εξαρτήματα ώστε να εξασφαλίζεται η επιτρεπόμενη ακτίνα καμπυλότητας της μίας ίντσας. Σε αντίθετη περίπτωση το ανωτέρω πρέπει να εξασφαλίζεται από τον εγκαταστάτη.
- Να εξασφαλίζεται ελεύθερο μήκος 50cm από την πλευρά την πρίζας, το οποίο πρέπει να παραμένει σε ευθεία θέση, ενώ από την πλευρά του ικριώματος (κατανεμητή) να εξασφαλίζεται ελεύθερο μήκος 3-5m και να φυλάσσεται σε κουλούρα αναμονής με διάμετρο την προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή.
- Κατά το δέσιμο μίας ομάδας καλωδίων με δεματικά, ή δύναμη σύσφιξης δεν πρέπει να καταστρέφει την συστροφή των ζευγών του καλωδίου (να χρησιμοποιείται το ειδικό εργαλείο σύσφιξης και κοπής δεματικών).
- Στην περίπτωση τοποθέτησης καλωδίων δεδομένων μεγάλων ταχυτήτων, να προβλέπεται η τοποθέτηση επί πλέον μήκους (service loop) έτσι ώστε το ελάχιστο εγκατεστημένο μήκος κυκλώματος να είναι άνω των 12m.

35. Πρότυπα και τεχνικές οδηγίες

Τα πρότυπα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν είναι : EIA/TIA 568 B ή εναλλακτικά τα ISO/IEC 11801 και EN 50173. Σημειώνεται ότι οι διαφορές στα ανωτέρω πρότυπα είναι ελάσσονος σημασίας σε σχέση με την ποιότητα των υλικών και της εγκατάστασης. Συνήθως όλα τα υλικά είναι συμβατά με όλα τα ανωτέρω πρότυπα. Επιπλέον, θα χρησιμοποιηθούν τα πρότυπα : EN 50174, EN 50310, IEEE 1100, EIA/TIA 607A και EIA/TIA 606A. Όλα τα προαναφερθέντα πρότυπα εμπεριέχουν τις σχετικές οδηγίες EN και IEC που περιγράφουν επιμέρους λεπτομέρειες κατασκευής των υλικών και σχεδιασμού των εγκαταστάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7' - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Εγκατάσταση διευθυνσιοδοτούμενου συστήματος ασφαλείας (addressable)

Γενικά

Η εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας περιλαμβάνει :

- (α) Το πίνακα ελέγχου.
- (β) Το πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου.
- (γ) Τα αισθητήρια.
- (δ) Τις ηλεκτρικές σειρήνες
- (ε) Το δίκτυο τροφοδότησης

Κεντρικός Πίνακας Ασφαλείας

Ο πίνακας ασφαλείας θα είναι σημειακής τεχνολογίας (addressable), θα προσφέρει τη δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος σε υποσυστήματα, τη καταγραφή συμβάντων και τη χρήση χρονοπρογραμματιζόμενων ενεργειών.

Ο πίνακας θα διαθέτει σαν βασικό εξοπλισμό τουλάχιστον 9 εισόδους ζωνών, με δυνατότητα υποστήριξης συνολικά 119 ζωνών addressable. Επιπλέον θα προσφέρεται δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος ασφαλείας σε 8 ανεξάρτητα υποσυστήματα (partitions), καθώς επίσης και ένα επιπλέον κεντρικό (master) partition.

Ο πίνακας θα φέρει ενσωματωμένο ψηφιακό κωδικοποιητή, για την σύνδεση του συστήματος με κέντρο λήψης και επεξεργασίας σημάτων συναγερμού για τη μετάδοση σημάτων συναγερμού, βλάβης, on/off, διακοπής και επαναφοράς τροφοδοσίας, κ.λ.π.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα ασφαλείας θα είναι :

- Έως 16 πληκτρολόγια προγραμματισμού και χειρισμών του συστήματος ασφαλείας, εκ των οποίων έως 3 οθόνες αφής.
- Έως 150 κωδικοί χρήστη.
- Έως 7 επίπεδα κωδικών ασφαλείας.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Μνήμη 512 συμβάντων με δυνατότητα καταγραφής σε εκτυπωτή (προαιρετικός εξοπλισμός).
- Ρολόι πραγματικού χρόνου.
- Δυνατότητα συνεργασίας με ασύρματους ανιχνευτές στην εγκεκριμένη συχνότητα 868 Hz, έως 128 συσκευές – πομποί και 2 δέκτες.
- Δυνατότητα υποστήριξης 96 εξόδων ρελαί σημειακής τεχνολογίας.

- Δυνατότητα κεντρικού ελέγχου της κατάστασης όλων των ανεξάρτητων περιοχών (partitions), μέσω κεντρικού πληκτρολογίου.
- Δυνατότητα καθορισμού έως 3 ανεξάρτητων περιοχών ως κοινόχρηστων.
- Δυνατότητα τοπικού προγραμματισμού μέσω σειριακής θύρας επικοινωνίας ή απομακρυσμένα μέσω τηλεφωνικής γραμμής.
- Δυνατότητα προγραμματισμού έως 32 μακροεντολών ενεργοποιούμενων από το πληκτρολόγιο.
- Δυνατότητα καθορισμού έως 20 χρονοπρογραμμάτων, χρησιμοποιώντας ισάριθμους
- Δυνατότητα δικτύωσης έως 8 πινάκων με χρήση προαιρετικού σειριακού εξοπλισμού και καθορισμός πληκτρολογίων ως κεντρικών – δικτυακών.
- Δυνατότητα επέκτασης βρόχου επικοινωνίας με περιφερειακές συσκευές addressable μέσω αναγεννητών - ενισχυτικών διατάξεων.
- Τροφοδοσία 230 Vac, 50 Hz.
- Έγκριση CE.

Ενδεικτικός τύπος: SATEL INTEGRA 128 PLUS

Πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου

Το πληκτρολόγιο θα είναι επίτοιχο και θα αποτελεί κέντρο προγραμματισμού και θα περιλαμβάνει πλήκτρα, οθόνη υγρών κρυστάλλων και ενδεικτικές λυχνίες (led).

Έως 16 πληκτρολόγια θα μπορούν να συνδεθούν στον πίνακα ελέγχου και το καθένα θα μπορεί να προγραμματισθεί να ελέγχει ένα ή περισσότερα partition.

Ο προγραμματισμός της λειτουργίας κάθε ζώνης , θα γίνεται από το πληκτρολόγιο, το σε σύστημα θα πρέπει να παρέχει τις παρακάτω τουλάχιστον δυνατότητες :

- Είσοδο / Έξοδο
- Κίνηση στο εσωτερικό
- Περιμετρική προστασία τη νύχτα
- Περιμετρική προστασία την ημέρα / νύχτα
- Ακουστικό συναγερμό
- Ενδεικτικό (οπτικό ή χαμηλού τόνου) συναγερμό
- Παρακολούθηση βοηθητικών χώρων σε 24 ωρη βάση

Η ενεργοποίηση απενεργοποίηση του συστήματος θα γίνεται επίσης από το πληκτρολόγιο

χειρισμού και ελέγχου με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση ώστε να δίνεται η δυνατότητα στον χειριστή να μπει ή να βγει από το κτίριο χωρίς συναγερμό.

Τέλος το πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου θα παρέχει και τις παρακάτω δυνατότητες :

- Απενεργοποίηση οποιασδήποτε ζώνης ελέγχου για λειτουργικούς λόγους ή λόγο βλάβης κλπ.
- Εμφάνιση στην οθόνη του κωδικού αριθμού της ζώνης ελέγχου που έχει πρόβλημα ή έχει ενεργοποιηθεί.

Ενδεικτικός τύπος: SATEL INTKLCD

Συσκευή απόδοσης διεύθυνσης οκτώ/δεκαέξι καναλιών

Η συσκευή θα φέρει οκτώ/δεκαέξι εξόδους σύνδεσης προς κυκλώματα επιτήρησης του συστήματος ασφαλείας, όπως μαγνητική επαφή, χειρόπληκτρο, ποδόπληκτρο, ανιχνευτή κίνησης κ.ο.κ. Τα κυκλώματα επιτήρησης θα φέρουν έξοδο σύνδεσης προς τη συσκευή μέσω επαφών, οι οποίες θα παραμένουν κανονικά κλειστές όσο το κύκλωμα βρίσκεται σε ηρεμία.

Η συσκευή απόδοσης διεύθυνσης θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης σε σύστημα ασφαλείας σημειακής τεχνολογίας (addressable), με σκοπό την διευθυνσιοδότηση του συνδεδεμένου κυκλώματος επιτήρησης. Η διευθυνσιοδότηση θα είναι εφικτή μέσω σειριακού αριθμού και θα αναγνωρίζεται με χρήση του πληκτρολογίου του συστήματος ασφαλείας. Η διευθυνσιοδότηση θα μπορεί εναλλακτικά να γίνεται και μέσω dip switch. Η συσκευή θα μπορεί να προσλαμβάνει την ισχύ λειτουργίας της είτε μέσω του βρόχου σημειακής αναγνώρισης είτε με εξωτερική τροφοδοτική διάταξη, επιτρέποντας στο βρόχο να λειτουργεί με μικρότερες επιβαρύνσεις.

Η συσκευή θα είναι μικρής διάστασης, κατάλληλη για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο. Θα φέρει επαφές tamper που ενεργοποιούνται ή απενεργοποιούνται κατά την εγκατάσταση μέσω διακοπών dip switch.

Τα ηλεκτρικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της συσκευής είναι:

- Τροφοδοσία μέσω βρόχου σημειακής αναγνώρισης 7,5 – 14 Vdc, ή 12 Vdc μέσω εξωτερικού τροφοδοτικού.
- Μέγιστη κατανάλωση έως 35 mA.
- Μέγιστη αντίσταση ανά ζώνη εισόδου έως 300 Ohm πλέον της τερματικής αντίστασης.
- Διαστάσεις μικρότερες από 165 x 110 x 35 mm.
- Εγκρίσεις:
 - ο CE,
 - ο UL 985, 1023, 609, 864,
 - ο cUL

- ο FM
- ο CSFM.

Ενδεικτικός τύπος: SATEL INTE

Ανιχνευτής κίνησης τεχνολογίας παθητικών υπερύθρων

Ο ανιχνευτής κίνησης τεχνολογίας παθητικών υπερύθρων θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό πλαστικό ABS, λευκού χρώματος και θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή θέση. Θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας, η λειτουργία του θα στηρίζεται σε ψηφιακό επεξεργαστή και θα περιλαμβάνει τεχνικές ανάλυσης σήματος που θα απορρίπτουν τους ψευδοσυναγερμούς. Θα έχει την δυνατότητα κάλυψης ευρείας περιοχής (wide angle), επιλογή ευαισθησίας και LED συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει κίνηση ακόμα και ακριβώς κάτω από την θέση που βρίσκεται τοποθετημένος, ώστε να μην δημιουργούνται «νεκρές ζώνες επιτήρησης».

Θα είναι εγκεκριμένος για λειτουργία σύμφωνα με το πρότυπο ασφαλείας EN50131-1, Grade 2, Class II.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Τροφοδοσία: 8,5 - 15 Vdc.
- Κατανάλωση: 16 mA στα 12 Vdc.
- Κάλυψη: τυπικά 12 m x 12 m.
- Ζώνες ανίχνευσης - Οπτικό πεδίο:
 - ο 44 μακρινές,
 - ο 14 ενδιάμεσες,
 - ο 8 κοντινές,
 - ο 4 κατακόρυφες.
- Ανεπηρέαστος από φωτισμό λευκού φωτός έως 6.500 lux.
- Ύψος τοποθέτησης: 2,3 – 2,7 m.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Έξοδος συναγερμού: Επαφή NC, έως 30 mA.
- Διαστάσεις : 60 x 86 x 38 mm.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C έως +55°C.
- Μέγιστη επιτρεπτή υγρασία : Έως 95%, μη-συμπυκνούμενη.
- Εγκρίσεις:
 - ο UL 639,

- ο CE,
- ο EN50131-1, grade 2, Class II.

Ενδεικτικός τύπος: SATEL GREY PLUS

Αυτοτροφοδοτούμενη οπτικοηχητική συσκευή αναγγελίας συναγερμού

Η συσκευή οπτικής και ηχητικής αναγγελίας συναγερμού του συστήματος ασφαλείας θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, ώστε σε περίπτωση συναγερμού να μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα (χωρίς την απαίτηση εξωτερικής τροφοδοσίας), κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Θα αποτελείται από διτονική σειρήνα ακουστικής ισχύος 124 dB και οπτική ένδειξη με λαμπτήρα στην πρόσθια όψη. Η συσκευή θα βρίσκεται τοποθετημένη εντός κουτιού με διπλά μεταλλικά φύλλα πάχους 1,5mm. Στο κουτί θα βρίσκεται επίσης τοποθετημένος και ο επαναφορτιζόμενος συσσωρευτής κλειστού τύπου μολύβδου χωρητικότητας 1,9 Ah κατ' ελάχιστο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα είναι :

- Ακουστική ισχύς 124 dB στο 1 μέτρο.
- Ρυθμός αφής – σβέσης οπτικής μονάδας : 1,5 Hz.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Τροφοδοσία : 12 Vdc (10 - 15 Vdc).
- Κατανάλωση : συναγερμού 1,2 A, ηρεμίας 70 μΑ.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -25 έως 65°C.
- Διαστάσεις : 270x210x110 mm.
- Χρώμα : Λευκό.
- Βάρος : 3,9 kg (μη περιλαμβανόμενου του συσσωρευτή).
- Έγκριση CE.

Ενδεικτικός τύπος: BENTEL LADY PI

Σειρήνα αναγγελίας συναγερμού εσωτερικού χώρου

Η σειρήνα συναγερμού εσωτερικού χώρου θα είναι διτονικού σήματος, μοντέρνας εμφάνισης, κατασκευής από σκληρό πλαστικό ABS, λευκού χρώματος, κατάλληλη για τοποθέτηση σε κάθε περιβάλλον. Θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε γωνία χωρίς πρόσθετο εξοπλισμό εγκατάστασης.

Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά της θα είναι :

- Ακουστική ισχύς 106 dB στο 1 μέτρο.
- Τροφοδοσία : 12 Vdc (6 - 14 Vdc).
- Κατανάλωση : συναγερμού 500 mA.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -7 έως 80°C.
- Διαστάσεις : 82,5 x 108 x 51 mm.
- Χρώμα : Λευκό.

Ενδεικτικός τύπος: SATEL SPW-100

2. Εγκατάσταση Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV)

Γενικά

Η εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης θα είναι ψηφιακού τύπου (IP). Η εγκατάσταση νοείται πλήρης, έτοιμη για λειτουργία ήτοι:

- Καλωδιώσεις με καλώδια UTP Cat6 A
- Κάμερες εξωτερικού – εσωτερικού χώρου
- Μονάδες ψηφιακής καταγραφής
- Λογισμικό λειτουργίας

Κάμερα εξωτερικού χώρου

Ο εικονολήπτης να παρέχει ανάλυση εικόνας 4MP , να διαθέτει φακό μεταβλητής εστίασης και ενσωματωμένο προβολέα υπεριώθρων.

Αναλυτικά η κάμερα να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αισθητήρας 1/2.7" Progressive Scan CMOS
- Ελάχιστη ευαισθησία : Έγχρωμο: 0.008 Lux @(F1.2; AGC ON), , 0 Lux IR ON
- Φακός : 2.8-12 mm, motorized
- Λειτουργία Ημέρας /Νύχτας: μέσω φίλτρου IR cut
- Να υποστηρίζει WDR 120DB
- Ψηφιακή Μείωση θορύβου: 3D DNR
- Συμπίεση Video : H.265/H.264
- Ρυθμός δεδομένων Video: 256Kbps~16Mbps
- Μέγιστη ανάλυση εικόνας : 2688 × 1520
- Υποστηρίζει διαφορετικές ροές video
- Κύρια ροή Video (Main Stream): 50Hz: 25fps (2688 × 1520, 1920 × 1080, 1280 ×

720)

- Δευτερεύουσα ροή Video (Sub Stream): 25fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240)
- Image Enhancement: BLC/3D DNR
- Ρυθμίσεις Εικόνas: Περιστροφή, Φωτεινότητα, Κορεσμός Αντίθεση, οξύτητα, ισορροπία λευκού (ρυθμιζόμενα μέσω web browser ή client εφαρμογής)
- Να υποστηρίζει λειτουργία Περιοχής ενδιαφέροντος (ROI): 1 περιοχή για την κύρια και δευτερεύουσα ροή video
- Εναλλαγή Έγχρωμης ασπρόμαυρης εικόνας (Day/Night Switch): Αυτόματο / με Πρόγραμμα
- Να υποστηρίζει τοπική καταγραφή σε κάρτα μνήμης microSD/SDHC/SDXC μέχρι 128GB, καθώς και σε NAS (NFS,SMB/CIFS),
- Ενεργοποίηση συναγερμών : Ανίχνευση Κίνησης . αλλοίωση video, αποσύνδεση δικτύου , απόπειρα μη αδειοδοτημένης πρόσβασης
- Πρωτόκολλα: TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, UDP, Bonjour
- Άλλες λειτουργίες: Πλήκτρο reset, λειτουργία Anti-Flicker, αποστολή σήματος heartbeat, μάσκα ιδιωτικότητας (privacy mask), υδατογράφημα Watermark, IP address filtering)
- Συμβατότητα με το πρότυπο : ONVIF (Profile S, Profile G),ISAPI
- Διεπαφή επικοινωνίας : 1 RJ45 10M / 100M Ethernet interface
- Να διαθέτει μια είσοδο και μια έξοδο συναγερμού
- Να υποστηρίζει Ευφυείς λειτουργίες όπως Line crossing detection, intrusion detection, region entrance detection, region exit detection
- Να υποστηρίζει λειτουργίες false alarm filter by target classification
- Θερμοκρασία Λειτουργίας : -30 °C ~ 60 °C
- Σχετική Υγρασία έως 95% (non-condensing)
- Τροφοδοσία : 12 VDC ± 25%, PoE (802.3af Class3)
- Κατανάλωση : max. 13W.
- Βαθμός προστασίας : IP67
- Αντιβανδαλική προστασία IK10
- Να διαθέτει ενσωματωμένο προβολέα υπερύθρων 850nm
- Εμβέλεια Υπέρυθρων : Έως 30m
- Να παρέχεται το development SDK του κατασκευαστή
- Να διαθέτει κατάλληλη βάση στήριξης σε τοίχο ή οροφή, στύλο κλπ
- Να είναι προσβάσιμες είτε από web browser είτε μέσω δωρεάν client εφαρμογής

Ενδεικτικός τύπος: HIKVISION DS-2CD2746G1-IZ (S)

Κάμερα τύπου dome εσωτερικού χώρου

Ο εικονολήπτης να παρέχει ανάλυση εικόνας 4MP , να διαθέτει φακό σταθερής εστίασης και ενσωματωμένο προβολέα υπερύθρων.

Αναλυτικά να η κάμερα να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αισθητήρας 1/2.5" Progressive ScanCMOS
- Ελάχιστη ευαισθησία : Έγχρωμο: 0.009 Lux @(F1.2; AGC ON), , 0 Lux IR ON
- Φακός : 2.8mm,
- Λειτουργία Ημέρας /Νύχτας: μέσω φίλτρου IR cut
- Να υποστηρίζει WDR 120DB
- Ψηφιακή Μείωση θορύβου: 3D DNR
- Συμπίεση Video : H.265/H.264
- Ρυθμός δεδομένων Video: 256Kbps~16Mbps
- Μέγιστη ανάλυση εικόνας : 2688 × 1520
- Υποστηρίζει διαφορετικές ροές video
- Κύρια ροή Video (Main Stream): 50Hz: 25fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080)
- Δευτερεύουσα ροή Video (Sub Stream 50Hz: 25fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240)
- Image Enhancement: BLC/3D DNR
- Ρυθμίσεις Εικόνας: Περιστροφή, Φωτεινότητα , Κορεσμός Αντίθεση, οξύτητα, (ρυθμιζόμενα μέσω web browser ή client εφαρμογής)
- Να υποστηρίζει λειτουργία Περιοχής ενδιαφέροντος (ROI
- Εναλλαγή Έγχρωμης ασπρόμαυρης εικόνας (Day/Night Switch): Αυτόματο / με Πρόγραμμα
- Να υποστηρίζει τοπική καταγραφή σε κάρτα μνήμης microSD/SDHC/SDXC μέχρι 128GB, καθώς και σε NAS (NFS,SMB/CIFS),
- Ενεργοποίηση συναγερμών : Ανίχνευση Κίνησης . αλλοίωση video, αποσύνδεση δικτύου , απόπειρα μη αδειοδοτημένης πρόσβασης
- Πρωτόκολλα: TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP™, SMTP, SNMP, IGMP, QoS, IPv6
- Άλλες λειτουργίες: Πλήκτρο reset, λειτουργία Anti-Flicker, αποστολή σήματος heartbeat, μάσκα ιδιωτικότητας (privacy mask), υδατογράφημα Watermark, IP address filtering)
- Συμβατότητα με το πρότυπο : ONVIF (Profile S, Profile G),ISAPI
- Διεπαφή επικοινωνίας : 1 RJ45 10M / 100M Ethernet interface
- Να διαθέτει μια είσοδο και μια έξοδο συναγερμού
- Να υποστηρίζει Ευφυείς λειτουργίες όπως Line crossing detection, intrusion detection, object removal detection, unattended baggage detection,

- Να υποστηρίζει λειτουργίες false alarm filter by target classification Scene change detection
- Θερμοκρασία Λειτουργίας : -30 °C ~ 60 °C
- Σχετική Υγρασία έως 95% (non-condensing)
- Τροφοδοσία : 12 VDC $\pm$ 25%, PoE (802.3af)
- Κατανάλωση : max. 10W.
- Βαθμός προστασίας : IP66
- Αντιβανδαλική προστασία IK810m
- Να διαθέτει ενσωματωμένο προβολέα υπέρυθρων 850nm
- Εμβέλεια Υπέρυθρων : Έως
- Να παρέχεται το development SDK του κατασκευαστή
- Να διαθέτει κατάλληλη βάση στήριξης σε τοίχο ή οροφή, στύλο κλπ
- Να είναι προσβάσιμες είτε από web browser είτε μέσω δωρεάν client εφαρμογής

Ενδεικτικός τύπος: HIKVISION DS-2CD2545FWD-I (W) (S)

Μονάδα ψηφιακής καταγραφής NVR

Να προσφερθεί καταγραφικό /α ικανά να υποστηρίξουν το σύνολο των καμερών.

Το καταγραφικό/α να διαθέτουν τα ακόλουθα ελάχιστα χαρακτηριστικά:

- Υποστηρίζει τουλάχιστον 16 IP κάμερες (έως 12Mpixel)
- Υποστηρίζει Two-way audio
- Incoming bandwidth 160 Mbps
- Outgoing bandwidth 256 Mbps
- Υποστηρίζει μέχρι 128 Remote connection
- Υποστηρίζει καταγραφή σε ανάλυση 12MP/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/ UXGA/720p/VGA /4CIF/DCIF/ 2CIF/CIF/QCIF"
- Διαθέτει έξοδο HDMI που υποστηρίζει ανάλυση 4K (3840 $\times$ 2160)/60Hz, 4K (3840 $\times$ 2160)/30Hz, 1920 $\times$ 1080p/60Hz, 1600 $\times$ 1200/60Hz, 1280 $\times$ 1024/60Hz, 1280 $\times$ 720/60Hz, 1024 $\times$ 768/60Hz"
- Διαθέτει έξοδο VGA που υποστηρίζει ανάλυση 1920 $\times$ 1080p/60Hz, 1280 $\times$ 1024/60Hz, 1280 $\times$ 720/60Hz, 1024 $\times$ 768/60Hz"
- Διαθέτει μια είσοδο και μια έξοδο ήχου
- Υποστηρίζει συμπίεση H.265/H.264
- Ανάλυση Live view / Playback 12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/ 2CIF/CIF/QCIF
- Δυνατότητα ταυτόχρονης αναπαραγωγής 16 καναλιών Synchronous playback 16-ch

- Δυνατότητα αναπαραγωγής 16-ch @ 1080p
- Πρωτόκολλα Δικτύου TCP/IP, DHCP, , DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP™, HTTPS
- Υποστηρίζει 4 σκληρούς δίσκους SATA (τουλάχιστο 6TB έκαστος) Να προσφερθούν σκληροί δίσκοι για συνεχή καταγραφή για 15 ημέρες
- Υποστηρίζει δημιουργία συναγερμών από ανίχνευση κίνησης , αλλοίωση video απώλεια video απώλεια σκληρού δίσκου κ.α.
- Όλα τα συμβάντα συναγερμών διαθέτουν ημερομηνία και ώρα και συσχετίζονται με τον εικονολήπτη που ανιχνεύτηκε το συμβάν.
- Παρέχει δυνατότητα σύνθετης αναζήτησης με χρόνο και συμβάν.
- Διατηρεί ιστορικού αρχείου για όλα τα συμβάντα (event log)
- Διεπαφή δικτύου 1 RJ-45 10/100/1000 Mbps self-adaptive
- Να διαθέτει ενσωματωμένο POE switch για την απευθείας συνδεση καμερών στο καταγραφικό
- Θύρες USB:2, RS-485 RS-232
- Είσοδοι Συναγερμού : 16
- Έξοδοι Συναγερμού 4
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10 to +55° C
- Σχετική υγρασία 10 to 90 %

Ενδεικτικός τύπος: HIKVISION

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8'.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (R-TV/SAT)

1. Γενικά

Το καλώδιο μεταφοράς σήματος T.V. θα είναι ομοαξονικό χαρακτηριστικής αντιστάσεως 75Ω. Ο εσωτερικός αγωγός του θα είναι χάλκινος μονόκλωνος με μόνωση πολυαιθυλενίου. Η θωράκιση θα είναι από χάλκινη ταινία και χάλκινο επιψευδαργυρωμένο πλέγμα. Η εξωτερική επένδυση θα είναι από άσπρο P.V.C.

Η απόσβεση του καλωδίου ανά 100 μέτρα μήκους για τις διάφορες συχνότητες του μεταφερόμενου σήματος και για θερμοκρασία 20° δεν πρέπει να ξεπερνάει τις τιμές του πιο κάτω πίνακα:

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

-	50	MHZ	4	db
-	100	MHZ	6	db
-	200	MHZ	8	db
-	400	MHZ	10	db
-	600	MHZ	12	db
-	800	MHZ	17	db

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

-	50	MHZ	3	db
-	100	MHZ	4	db
-	200	MHZ	5	db
-	400	MHZ	7	db
-	600	MHZ	9	db
-	800	MHZ	12	db

2. Πρίζες κεραίας Ραδιοφώνου – Τηλεόρασης

Οι πρίζες θα είναι ειδικής κατασκευής. Θα έχουν σύνδεση συσκευής ραδιοφώνου και τηλεόρασης και θα παρουσιάζουν απόσβεση διέλευσης στην περιοχή συχνοτήτων VHF III μικρότερη από 0,8 db και στάθμη μόνωσης των σημάτων RADIO και TV μεγαλύτερη από 16 db.

Η τελευταία πρίζα κάθε κλάδου θα είναι τερματική, δηλ. θα διαθέτει μόνο είσοδο για το ομοαξονικό καλώδιο και κατάλληλο τερματισμό, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι ανακλάσεις στο ανοικτό άκρο της γραμμής.

3. Διαχωριστήρες (splitters) ή διανεμητές (tap off)

Όπου γίνονται διακλαδώσεις στο δίκτυο των ομοαξονικών καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί μεταλλικοί διανεμητές μίας εισόδου και εξόδων όπως κατά περίπτωση δείχνεται στα σχέδια.

Οι διανεμητές θα είναι ειδικοί για τα ομοαξονικά καλώδια της εγκατάστασης και θα έχουν τις ακόλουθες ενδεικτικές απώλειες: ο 1:1 1,5db απώλειες διέλευσης και 8,5db επανακλάδωσης και ο 1:2 2,5db απώλειες διέλευσης και 8,5db απώλειες διακλάδωσης.

4. Ιστός ανάρτησης κεραιών

Στη στέγη του κτιρίου και σε θέση που καθορίζεται στα σχέδια θα εγκατασταθεί ιστός σωληνωτός ύψους 2m, αποτελούμενος από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου ελάχιστης διαμέτρου 11/2 INS. Ο ιστός θα σταθεροποιηθεί με τρόπο ασφαλή, με τα πιο κάτω στοιχεία:

α. Με τέσσερα (4) συρματόσχοινα γαλβανισμένα Φ5 mm που θα προσδεθούν κατά το ένα άκρο τους στον ιστό σε σημείο που θα απέχει από την βάση του περίπου 2m ενώ τα άλλα άκρα τους θα πακτωθούν στην πλάκα σε απόσταση 1,50 M περιφερειακά από την βάση του ιστού.

β. Με πέλμα και φωλιά από σιδηροκατασκευή πακτωμένη στην πλάκα για την υποδοχή της βάσης του ιστού.

Σε κάθε περίπτωση το συγκρότημα του ιστού με τις κεραίες πρέπει να αντέχει σε ανεμοπίεση μέχρι 1080 N/m². Επίσης σύμφωνα με το VDE 0855/1 δεν πρέπει η ροπή που εξασκείται από το όλο συγκρότημα ιστού-κεραιών στο σημείο στήριξης να υπερβαίνει για την ανεμοπίεση των 1080 N/m².

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για συνδέσεις, στηρίξεως κλπ. θα έχουν υποστεί κατάλληλη, αντιδιαβρωτική επεξεργασία, ώστε να παραμένουν ανεπηρέαστα στο χρόνο από την επίδραση των συνθηκών εξωτερικού χώρου.

5. Κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων

Στην κορυφή του ιστού θα στερεωθεί κεραία τηλεόρασης υπερυψηλής συχνότητας που θα είναι κάθετη στον ιστό και θα φέρει 2 δίπολο αναδιπλωμένο, 13 κατευθυντήρες, 2 ανακλαστήρες και μετασχηματιστή 240/60 Ω συμμετροποιητικό και προσαρμοστικό για υψίσυχνο δίκτυο τηλεόρασης.

Σε απόσταση 80cm κάτω από την πιο πάνω κεραία τηλεόρασης θα εγκατασταθεί όμοια κεραία οριζόντια (διαφορετικής πόλωσης) διαφορετικής κατευθύνσεως προς την προηγούμενη. Οι δύο αυτές κεραίες προορίζονται για την λήψη του τηλεοπτικού και ακουστικού σήματος περιοχής F III (VHF) και F IV (UHF).

Το εύρος ενίσχυσης των κεραιών για τις συγκεκριμένες περιπτώσεις πρέπει να είναι τουλάχιστον 8 db.

Για την περίπτωση λήψης τηλεοπτικών σημάτων διαφορετικών καναλιών και περιοχών, αν ζητηθεί από τον Κύριο του Έργου, θα εγκατασταθούν δύο κεραίες τηλεόρασης επί στηρίγματος κάθετων στον ιστό σε απόσταση 80cm κάτω από τις δύο κεραίες.

Επίσης θα τοποθετηθούν κάτοπτρα δορυφορικής λήψης. Το συγκρότημα των κεραιών θα είναι εφοδιασμένο με αλεξικέραυνο που θα γειωθεί με γυμνό χάλκινο αγωγό 16mm² στην εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου, αν υπάρχει ή διαφορετικά στο σύστημα γείωσης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του κτιρίου, ή στον σιδηροσωλήνα παροχής νερού στην είσοδο του στο κτίριο.

6. Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραιές (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω του δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

7. Ενισχυτική διάταξη κεραιών

Η ενισχυτική διάταξη της κεντρικής εγκατάστασης κεραιών θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση σε ξηρό χώρο και θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό στοιχείο, ενισχυτές ραδιοφωνίας και ενισχυτές τηλεόρασης στο ίδιο πλαίσιο.

Ο κάθε ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για την ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των απωσβέσεων της εγκατάστασης και για την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης σήματος στους κεραιοδότες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά TV/R

Κεραιές

α.	Κεραία TV VHF	
	Κανάλια λήψης:	6-14
	Κέρδος:	7,5-12,5 dB
	Εύρος περιοχής:	174-230 Mhz
β.	Κεραία TV UHF	
	Κανάλι λήψης:	21-60
	Κέρδος:	9-15 dB
	Εύρος περιοχής:	470-790 Mhz
γ.	Κεραία FM	
	Κέρδος:	7,5-9 dB
	Εύρος περιοχής:	87,5-108 Mhz
δ.	Λήψη TV/R	
	Απώλειες	
	Συνδεσμολογία σειράς:	0,7 dB FM/HF 1,0 UHF
	Συνδεσμολογία τερματική:	13 dB FM/VHF 14 dB UHF

Μίκτες

α.	Μίκτης VHF	
	Εύρος περιοχής:	174-230 Mhz
	Απώλειες γραμμής:	<0.2 dB
β.	Μίκτης UHF	

γ.	Εύρος περιοχής:	470-860 Mhz
	Απώλειες γραμμής	<0.2 dB
	Μίκτης FM	
	Εύρος περιοχής:	47-110 Mhz
	Απώλειες γραμμής	<0.2 dB

Ενισχυτές

α.	Ενισχυτής VHF	
	Κέρδος:	53 dB
	Στάθμη θορύβου:	7 dB
	Κατανάλωση:	135 mA
β.	Ενισχυτής UHF	
	Κέρδος:	50 dB
	Στάθμη θορύβου:	8 dB
	Κατανάλωση:	210 mA
γ.	Ενισχυτής FM	
	Κέρδος:	50 dB
	Στάθμη θορύβου:	6 dB
	Κατανάλωση:	490 mA

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις μετρήσεις που θα γίνουν επί τόπου και τις απαιτήσεις του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9' – ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ

8. Γενικά

Οι κατωτέρω προδιαγραφές έχουν σκοπό να παρέχουν οδηγίες για την διαμόρφωση, σχεδίαση, κατασκευή και ασφαλή λειτουργία των εσωτερικών εγκαταστάσεων καυσίμου αερίου. Το εσωτερικό δίκτυο φυσικού αερίου περιλαμβάνει υπόγεια δίκτυα και υπέργεια δίκτυα σωληνώσεων παροχής καυσίμου αερίου.

9. Δίκτυα Σωληνώσεων από PE

Στις υπόγειες οδεύσεις θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE), μέσης πυκνότητας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 1555 και τις διαστάσεις που αναγράφονται στον Πίνακα 1. Ο τύπος του σωλήνα θα είναι PE 80, η πίεση σχεδιασμού (λειτουργίας) 4 bar (χρήση φυσικού αερίου) και ο λόγος εξωτερικής διαμέτρου προς πάχος τοιχώματος SDR=11. Οι διαστάσεις των σωληνώσεων PE δίνονται από τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (SDR 11) (mm)
32	3,0
40	3,7
50	4,6
63	5,8
75	6,9
90	8,2
110	10,0
125	11,4
140	12,8
160	14,6
200	18,2
225	20,5
250	22,7

Σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) δεν θα χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει πιθανότητα ύπαρξης διαβρωτικών υλικών (απορρυπαντικών) ή βαρέων υδρογονανθράκων στο έδαφος. Τα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) σταματούν περίπου τουλάχιστον 1m από το κτίριο και ο σωλήνας εισόδου στο κτίριο είναι μεταλλικός. Η σύνδεση του σωλήνα πολυαιθυλενίου (PE) με τον μεταλλικό σωλήνα γίνεται μέσω μεταλλοπλαστικού συνδέσμου (PE-St) (μεταλλοπλαστικοί σύνδεσμοι).

10. Δίκτυα Σωληνώσεων από Γαλβανισμένη Σιδηροσωλήνα

Τα υπέργεια δίκτυα σωληνώσεων παροχής καυσίμου αερίου θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή κατά ΕΛΟΤ EN 10255 Medium και θα προστατεύονται επιφανειακά κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ανθεκτικά έναντι διάβρωσης, από εξωτερικούς παράγοντες και ατμοσφαιρικές συνθήκες. Οι σωληνώσεις μετά την εγκατάστασή τους θα βαφτούν με κίτρινο χρώμα. Οι διατόμες των σωληνώσεων δίνονται από τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική διάμε- τρος χαλυβδοσωλήνα (ΕΛΟΤ EN 10255)	Εξωτερική διάμε- τρος (mm)	Ελάχιστο πάχος τοιχώματος (mm)
1/2"	21,3	2,6
3/4"	26,9	2,6
1"	33,7	3,2
1 1/4"	42,4	3,2
1 1/2"	48,3	3,2
2"	60,3	3,6
2 1/2"	76,1	3,6
3"	88,9	4,0
4"	114,3	4,5
5"	139,7	4,8
6"	168,3	4,8

11. Όδευση σωληνώσεων

Υπόγεια Δίκτυα

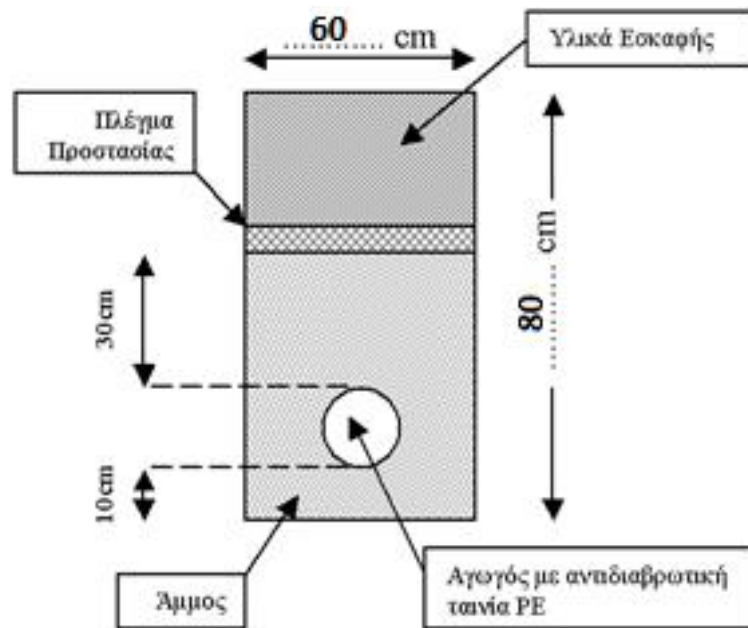
Τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων οδεύουν σε θέσεις και βάθη, τα οποία παρέχουν προστασία από διελεύσεις οχημάτων. Το βάθος της τάφρου είναι 80cm.

Η υπόγεια διαδρομή των σωλήνων επιλέγεται έτσι, ώστε η μελλοντική συντήρηση και επιθεώρηση να γίνεται με εύκολο τρόπο.

Οι σωλήνες που βρίσκονται μέσα σε τάφρο περιβάλλονται με στρώση τουλάχιστον 10 cm, από υλικά επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας για την μηχανική αντοχή της επιφάνειας των σωλήνων ή της μόνωσης (π.χ. άμμος λατομείου). Στο υπόλοιπο τμήμα η τάφρος επιχώνεται με υλικά εκσκαφής.

Ο τρόπος όδευσης εντός εδάφους δείχνεται στο παρακάτω σκαρίφημα βάση των προδιαγραφών που ορίζονται από την ΕΔΑ Αττικής Α.Ε. Πιο αναλυτικά η υπόγεια όδευση της σωλήνωσης θα πραγματοποιηθεί σε βάθος 60cm από την τελική στάθμη του εδάφους ενώ . πάνω από την σωλήνα θα στρωθεί λευκή άμμος.

Τα υπόγεια δίκτυα καυσίμου αερίου θα επισημαίνονται καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικό πλέγμα χρώματος κίτρινου, το οποίο τοποθετείται περίπου 0,30 m πάνω από τους σωλήνες.



Υπέργεια Δίκτυα

Οι σωληνώσεις αερίου γενικά θα οδεύουν οριζόντια και κατακόρυφα και θα απέχουν από τα δίκτυα ύδρευσης τουλάχιστον 5cm και από τα ηλεκτρικά δίκτυα 10cm.

Στον παρακάτω πίνακα (παράγραφος 7.5) αναγράφονται οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων για χαλυβδοσωλήνα, χωρίς να έχει ληφθεί υπόψη ότι η τοποθέτηση βαλβίδων και άλλων εξαρτημάτων απαιτεί επιπλέον στήριξη.

Σε περίπτωση όδευσης μέσω κλειστών, μη αεριζομένων χώρων ο σωλήνας παροχής καυσίμου αερίου, πλησίον της σωλήνωσης, θα υπάρχει οπή διατομής τουλάχιστον 150cm².

12. Στήριξη Σωληνώσεων

Οι χαλυβδοσωλήνες σε εξωτερικά δίκτυα θα στηρίζονται με στηρίγματα, τα οποία θα τοποθετούνται σε απόσταση μεταξύ τους που δεν υπερβαίνει τις μέγιστες αποστάσεις που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Τα στηρίγματα θα έχουν αντιδιαβρωτική προστασία ή θα βάφονται σύμφωνα με τα πρότυπα

DIN 18363 και DIN 55928.

Στον πίνακα δεν έχει ληφθεί υπόψη ότι η τοποθέτηση βαλβίδων και άλλων εξαρτημάτων απαιτεί επιπλέον στήριξη, έτσι ώστε η χρήση τους να μη συνεπάγεται επιζήμιες καταπονήσεις στο δίκτυο.

Ονομαστική Διάμετρος Σω- λήνας	Μέγιστη Απόστα- ση Στήριξης Σω- λήνα (m)
DN10	2.25
DN15	2.75
DN20	3.00
DN20	3.50
DN32	3.75
DN40	4.25
DN50	4.75
DN65	5.5
DN80	6.00
DN100	6.00
DN125	6.00
DN150	6.00

13. Συνδέσεις σωληνώσεων

Υπόγειοι σωλήνες (συγκολλητοί)

Τα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή SCH 40 (SCH STD) πρέπει να είναι συγκολλητά, από χάλυβα κατά ASTM A 234 WPB ή 3000lbs A105 SW. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με ANSI B 16.9. (Σωλήνες SCH STD). Η πίεση λειτουργίας του εσωτερικού δικτύου θα είναι τουλάχιστον 4 bar για σωληνώσεις.

Υπέργειοι σωλήνες (με κοχλιωτές συνδέσεις)

Τα εξαρτήματα πρέπει να είναι από μαλακτικοποιημένο χυτοσίδηρο ΕΛΟΤ EN 10242 ή από χάλυβα κατά ΕΛΟΤ EN 10241. Τα σπειρώματα πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 (EN 10226-1). Οι κοχλιωτές συνδέσεις θα γίνουν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 και τα στεγανοποιητικά του σπειρώματος θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 751-1 ή 751-2 ή 751-3.

14. Εξαρτήματα Σωληνώσεων

Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10241 για κοχλιωτές συνδέσεις.

Φλάντες

Οι φλάντζες (κατά DIN 2631 έως DIN 2635) θα είναι με συγκολλητό λαιμό από ανθρακούχο χάλυβα (πρότυπο EN 1092 - 1). Στη μέγιστη πίεση λειτουργίας, η καταπόνηση πρέπει να είναι μικρότερη από το 67,5 % της τάσης διαρροής. Η κλάση πίεσης των φλαντζών θα είναι PN16.

Μεταλλοπλαστικός Σύνδεσμος

Ο μεταλλοπλαστικός σύνδεσμος (PE-Steel) χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις σύνδεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με χαλύβδινους σωλήνες. Θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τα πρότυπα EN 1555 και API SL Gr.B, θα είναι πάχους SDR 11 και συγκολλητών άκρων.

Ορειχάλκινες σφαιρικές βαλβίδες

Στα δίκτυα με κοχλιωτές συνδέσεις οι βαλβίδες απόφραξης θα είναι ορειχάλκινες, σφαιρικές, full bore, με μοχλό, ονομαστικής πίεσης PN16 και σύμφωνα με το EN 331.

Σφαιρικές Βαλβίδες Εισόδου (αμέσως μετά τον μετρητή)

Οι βαλβίδες στην αρχή της εγκατάστασης (αμέσως μετά τον μετρητή) θα είναι σφαιρικές πλήρους διάτρησης, ονομαστικής πίεσης PN16, κατάλληλες για φυσικό αέριο σύμφωνες με τα EN331 (για διαστάσεις μέχρι 2") και DIN 3547-1 (για διαστάσεις μεγαλύτερες από 2 1/2"). Το άνοιγμα / κλείσιμο της βαλβίδας θα γίνεται με τη βοήθεια μοχλού. Στην ανοιχτή θέση, ο μοχλός θα βρίσκεται παράλληλα με τον άξονα του αγωγού.

Αντικραδασμικός σύνδεσμος

Ο αντικραδασμικός σύνδεσμος αερίου είναι ανοξείδωτος AISI 316L σύμφωνα με το πρότυπο DIN 3384 UNI-CIG 8041-8042.

Φίλτρο αερίου

Το φίλτρο αερίου θα πρέπει να ικανοποιεί το πρότυπο DIN 3386 ή άλλο ισοδύναμο, να φέρει τη σήμανση CE και να μπορεί να υποστεί υψηλή θερμική φόρτιση. Θα είναι κατάλληλο για τη φίλτρανση του αερίου καυσίμου, με φύλλο φίλτρου εύκολα καθαριζόμενο, πλήρως αφαιρούμενο. Θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 126.

15. Δοκιμές

Γενικά

Οι αγωγοί θα υποστούν δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας. Οι δοκιμές θα γίνουν με ορατές τις συνδέσεις των σωληνώσεων. Η δοκιμή αντοχής και η δοκιμή στεγανότητας σε ορισμένες περιπτώσεις θα μπορούν να εκτελεστούν από κοινού ως συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας. Οι δοκιμές θα μπορούν να γίνουν τμηματικά.

Εξοπλισμός δοκιμών

Τα όργανα των δοκιμών και τα καταγραφικά πίεσης θα πρέπει να έχουν έγκυρα πιστοποιητικά διακρίβωσης και να βαθμονομούνται πριν τη δοκιμή.

Δοκιμή αντοχής

Η δοκιμή αντοχής θα γίνει στους αγωγούς χωρίς εξαρτήματα και μετρητές. Κατά την διάρκεια της δοκιμής θα κλειστούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά. Η δοκιμή αντοχής θα γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 1 bar.

Ο χρόνος δοκιμής θα είναι 10 min και κατά το διάστημα αυτό δεν επιτρέπεται να πέσει η πίεση. Για την δημιουργία της πίεσης θα χρησιμοποιηθεί αντλία εξοπλισμένη με ενδεικτικά μανόμετρα. Κατά την συμπίεση ο αέρας θα θερμαίνεται, οπότε η πίεση θα πέφτει κατά την ψύξη, μέχρι ο αέρας να αποκτήσει την θερμοκρασία του σωλήνα. Η διάρκεια της μέτρησης των 10 min θα ξεκινά μετά την θερμοκρασιακή εξισορρόπηση, για την οποία απαιτούνται 10 min. Η πίεση θα επιβάλλεται στη στενότερη διατομή, για να αποφευχθεί περίπτωση σφηνώματος πιθανόν ξεχασμένων ξένων σωμάτων μέσα στον αγωγό σε σημεία μείωσης της διατομής.

Δοκιμή στεγανότητας

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνει στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, βέβαια χωρίς τις συσκευές αερίου και τις διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας. Η κύρια δοκιμή θα γίνει με αέρα ή αδρανές, όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 110 mbar (τουλάχιστον). Μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση, η πίεση δοκιμής δεν θα επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του ακόλουθου χρόνου δοκιμής των 10 min. Το όργανο μέτρησης θα έχει τέτοια ακρίβεια έτσι, ώστε να μπορεί να αναγνωρισθεί ακόμη και μια πτώση πίεσης της τάξης των 0,1 mbar.

Πιστοποιητικά

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης Φυσικού Αερίου θα φέρουν τα απαραίτητα πιστοποιητικά καθώς και σήμανση CE. Αντίγραφα όλων θα παραδοθούν στην υπηρεσία.

16. Γείωση Δικτύου

Η γείωση του σωλήνα παροχής θα πραγματοποιείται είτε στην θεμελιακή γείωση του κτιρίου είτε με ηλεκτρόδιο γείωσης, ως εξής:

- Ηλεκτρόδιο γείωσης: ράβδος χαλκού ελάχιστου μήκους 1,20 m.
- Αγωγός γείωσης: χάλκινος διατομής 10 mm².
- Συνολική ωμική αντίσταση μικρότερη από 1Ω.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10' - ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

17. Γενικά

Οι ανελκυστήρες θα είναι ηλεκτροκίνητοι χωρίς μηχανοστάσιο τύπου (MRL) και τα κύρια μηχανήματα, υλικά και συσκευές των ανελκυστήρων θα είναι προελεύσεως ενός εργοστασίου όσο αυτό είναι δυνατό. Οι οδηγοί και τα εξαρτήματα συνδέσεως μπορούν να είναι άλλων ειδικευμένων εργοστασίων. Οι θαλαμίσκοι, οι ηλεκτρικές σωληνώσεις και καλωδιώσεις πρέπει να είναι ομοίως ειδικευμένων εργοστασίων.

Για λόγους ασφαλείας στην κομβιοδόχη σε ειδική εσοχή θα υπάρχει τηλεφωνική συσκευή, αυτόνομο φωτιστικό σώμα ασφαλείας που θα ανάβει σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος καθώς και πινακίδα με οδηγίες χρήσεως σε περίπτωση ανάγκης και μέσα στον θάλαμο θα εγκατασταθεί megaphone.

Σε όλους τους ορόφους στο φρεάτιο θα υπάρχει πάνω από κάθε πόρτα πινακίδα από πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου η οποία θα φέρει δύο ανάγλυφα βέλη ευδιάκριτα από μακριά, ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο. Στις ακραίες στάσεις θα υπάρχει μόνο ένα βέλος. Πίσω από την πλάκα θα υπάρχει κουδούνι (GONG). Λίγο πριν φθάσει ο ανελκυστήρας στον όροφο θα ηχεί το κουδούνι και ταυτόχρονα θα φωτίζεται το βέλος της κατευθύνσεως προς την οποία θα οδεύσει ο θάλαμος.

Μέσα στον θάλαμο και πάνω από την πόρτα θα υπάρχει πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου η οποία θα φέρει φωτεινούς δείκτες της θέσεως (ορόφου) με φωτεινά βέλη κατευθύνσεως πορείας και θα υπάρχει και ηχητική σήμανση των ορόφων με voice synthesizer.

Σε στάθμη ισογείου στο φρεάτιο πάνω από την πόρτα θα υπάρχει επιπλέον πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου, η οποία θα φέρει φωτεινούς δείκτες της θέσεως του θαλάμου.

Όλες οι κομβιοδόχες εσωτερικές και εξωτερικές θα τοποθετηθούν σε κατάλληλο ύψος ώστε να μπορούν να τις χειρίζονται τομα καθισμένα σε αναπηρικό καροτσάκι.

Σε όλες τις πόρτες των ανελκυστήρων ο έλεγχος για την παρουσία ατόμων για το κλείσιμο των θυρών θα γίνεται όχι με φωτοκύτταρο αλλά με ανιχνευτή δέσμης 180°.

18. Κινητήριος μηχανισμός

Ο κινητήριος μηχανισμός (μοτέρ) θα περιλαμβάνει συγχρονικό ηλεκτροκινητήρα, μόνιμου μαγνήτη με οδηγό σύστημα (INVERTER), για ομαλή εκκίνηση και επιβράδυνση. Θα έχει δυνατότητα 180 ζεύξεων την ώρα χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης και θα είναι κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο 400 V και 50 Hz.

Ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι χωρίς μειωτήρα στροφών (Gearless) με ενσωματωμένο σύστημα πέδησης και τροχαλία τριβής.

19. Εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου

Το αντίβαρο θα αποτελείται από μεταλλικές ράβδους που θα τοποθετηθούν σε μεταλλικό πλαίσιο (σασί), που θα κινείται σε σταθερούς οδηγούς διατομής (T) 50x50x5, με την βοήθεια πεδίων ολίσθησης.

Οι οδηγοί (ευθυντήριες ράβδοι) του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα St.44, θα έχουν ενισχυμένη και κατεργασμένη την επιφάνεια ολίσθησης των ολισθητήρων του θαλάμου και θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες σύνδεσης των τμημάτων τους, σφιγκτήρες και κοχλίες σύνδεσης. Θα είναι διατομής T, με διαστάσεις, οι οποίες αρκούν για την απότομη πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

Η στήριξη των οδηγών θα γίνει κάτω (πάκτωση στον πυθμένα του φρεατίου), ενώ τα πάνω άκρα τους θα παραμείνουν ελεύθερα για να παραλαμβάνουν τις θερμικές διαστολές. Ο έλεγχος αντοχής των οδηγών θα γίνει για καταπόνηση κάμψης και λύγισης ενώ η στήριξη των οδηγών στο φρεάτιο θα γίνει ανά 2 μέτρα, με στηρίγματα από σιδηρογωνιά.

Τα συρματόσχοινα ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ, με αντοχή θραύσης 160 kg/mm², πολύκλωνα και εύκαμπτα, πλέξης 8x19 Seale. Θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης ιμάντες ειδικής κατασκευής καλυμμένοι με πολυουρεθάνη, αντοχής 43KN/M. Τα άκρα τους θα στερεωθούν ασφαλώς με αυτοπεδούμενους κώνους και τρεις σφιγκτήρες ανά άκρο.

Η εξωτερική επιφάνεια των συρματοσχοίωνων θα καλύπτεται με στρώμα λινελαίου. Το φέρον πλαίσιο (σασί) θα κατασκευαστεί από ράβδους μορφοσιδήρου, κατάλληλα συγκολλημένων και ενισχυμένων ώστε να παρουσιάζουν την απαιτούμενη, από το πρότυπο EN 81.1, ακαμψία και θα φέρει την εγγύηση σοβαρού κατασκευαστή και πιστοποιητικά τύπου ΕΟΚ. Στο επάνω και κάτω μέρος των κατακόρυφων πλευρών θα τοποθετηθούν πέδιλα ολίσθησης εφοδιασμένα με ειδικούς πλαστικούς ολισθητήρες, με μικρό συντελεστή τριβής και αυτόματους λιπαντήρες.

Ακόμη στο πλαίσιο θα τοποθετηθεί προοδευτική αρπάγη διπλής πέδησης καθώς και το σύστημα πρόσδεσης των συρματοσχοίωνων ανάρτησης.

Ο θάλαμος θα κατασκευαστεί είτε από λαμαρίνα γαλβανιζέ 1,25 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία των ενώσεων για τον σχηματισμό ισχυρών νευρώσεων. Η επένδυση του θαλάμου θα είναι επιλογή του αρχιτέκτονα.

Το δάπεδο του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής, κατάλληλο για να δέχεται συγκεντρωμένο φορτίο 500 kg/mm². Το κατώφλι του δαπέδου θα καλυφθεί με αυλακωτό έλασμα αλουμινίου.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής και στην εσωτερική της πλευρά θα καλυφθεί με υλικό που θα υποδειχθεί από τον αρχιτέκτονα. Ο τύπος του φωτισμού του θαλάμου υποδειχθεί από τον αρχιτέκτονα.

Οι θύρες του θαλάμου & των ορόφων και τα πλαίσια τους θα είναι μεταλλικά ισχυρής κατασκευής με εσωτερικές ενισχύσεις και εξασφάλιση ακαμψίας.

Εξωτερικά οι πόρτες θα είναι τηλεσκοπικού ή κεντρικού ανοίγματος και θα έχουν επένδυση με λαμαρίνα από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο κινητήρας θα έχει μειωτήρα στροφών και θα είναι επαρκούς ισχύος για την κίνηση την μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα. Η κίνηση θα είναι αθόρυβη.

Θα τοποθετηθούν οι παρακάτω συσκευές χειρισμού και σήμανσης:

Κομβιοδόχοι ορόφων:

Σε κάθε όροφο θα τοποθετηθεί κομβιοδόχος με πλάκα inox satinex που θα περιλαμβάνει μπουτόν κλήσεως και φωτεινές ενδείξεις της κλήσης και της κίνησης του θαλάμου (πάνω - κάτω) ηχητική ένδειξη άφιξης του θαλάμου και ψηφιακή ένδειξη θέσης του θαλάμου ΑΜΕΑ. Στο ισόγειο η κομβιοδόχος θα διαθέτει και ψηφιακή ένδειξη της θέσης του θαλάμου.

Κομβιοδόχος θαλάμου:

- Στο θάλαμο θα τοποθετηθεί κομβιοδόχος τύπου πάνελ καθ όλο το ύψος του θαλάμου από πλάκα ανοξείδωτου χάλυβα satin που θα περιλαμβάνει:
- Μπουτόν επιλογής ορόφου.
- Κλειθροδιακόπτη ακύρωσης εξωτερικών κλήσεων express
- Μπουτόν κώδωνα κινδύνου.
- Φωτεινές ενδείξεις της κλήσης και της κίνησης του θαλάμου και ψηφιακή ένδειξη της θέσης του θαλάμου με οθόνη τύπου LCD.
- Φωτεινή και ηχητική ένδειξη υπερβάρου ενσωματωμένη στην οθόνη LCD
- Ενσωματωμένο σύστημα αμφίδρομης επικοινωνίας με προγραμματιζόμενη κλήση. Θα ενεργοποιείται με παρατεταμένο πάτημα του μπουτόν του κουδουνιού.

Αναγγελία άφιξης: Σε κάθε στάση με την άφιξη των ανελκυστήρων θα ακούγεται ήχος άφιξης του θαλάμου με αναφορά στο επίπεδο άφιξης.

Διατάξεις ασφαλείας

Ο Ρυθμιστής ταχύτητας θαλάμου και αντίβαρου θα ενεργοποιεί την αρπάγη σε περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου ή ανόδου του ανελκυστήρα υπερβεί κατά 115% την ονομαστική του ταχύτητα.

Το σύστημα πέδησης του θαλάμου και του αντίβαρου (αρπάγη) θα στερεωθεί στο φέρον

πλαίσιο, έτσι ώστε να επενεργεί και στους δύο οδηγούς ταυτόχρονα. Το σύστημα θα είναι αρπάγη προοδευτικής πέδησης και θα ενεργοποιείται με την θραύση των μέσων ανάρτησης ή από τον ρυθμιστή ταχύτητας.

Διακόπτες στη συσκευή της αρπάγης και στον ρυθμιστή ταχύτητας, θα διακόπτουν τα κύκλωμα των ασφαλιστικών και το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση λειτουργίας των παραπάνω διατάξεων. Θα τοποθετηθούν διακόπτες τέρματος διαδρομής, οι οποίοι θα διακόπτουν ανεξάρτητο κύκλωμα ασφαλιστικών και θα διακόπτουν την λειτουργία του ανελκυστήρα σε περίπτωση που ο θάλαμος υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του κατά 10cm.

Θα τοποθετηθεί ηχητική συσκευή (κώδωνας κινδύνου) που θα ενεργοποιείται μέσα από τον θάλαμο και θα τροφοδοτείται από επαναφορτιζόμενο στοιχείο ενσωματωμένο στον πίνακα αυτοματισμού.

Στις θύρες του φρεατίου θα τοποθετηθούν ειδικές επαφές ελέγχου της κλειστής θέσης των θυρών καθώς και διατάξεις προμανδαλώσεως, ελεγχόμενα από ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας. Τα παραπάνω, αφενός θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα εάν όλες οι θύρες δεν είναι κλειστές και μανδαλωμένες, αφετέρου θα αποκλείουν το άνοιγμα μιας θύρας όταν ο θάλαμος δεν βρίσκεται σταματημένος πίσω από αυτήν.

Προσκρουστήρες θα τοποθετηθούν στο κάτω μέρος της διαδρομής του θαλάμου, οι οποίοι θα μπορούν να επιβραδύνουν το θάλαμο με πλήρες φορτίο και από την ονομαστική του ταχύτητα, με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.

Θα τοποθετηθούν όλες οι προβλεπόμενες, από τους κανονισμούς, πινακίδες. Στις θύρες φρεατίου θα τοποθετηθούν διατάξεις ανοίγματος των θυρών από έξω, για την περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Το άνοιγμα θα γίνεται με τριγωνικό κλειδί (παράρτημα Β, ΕΛΟΤ EN 81.1).

Διάταξη έκτακτης ανάγκης στην καμπίνα που να παρέχει αμφίδρομη επικοινωνία με υπηρεσία άμεσης επέμβασης. Σύστημα πολλαπλών φωτοκυττάρων (φωτοκουρτίνα) στην θύρα του θαλάμου για την προστασία των επιβατών κατά την είσοδο και έξοδο τους από τον θάλαμο.

Ενσωματωμένο στον πίνακα αυτοματισμού σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες για την περίπτωση διακοπής ρεύματος που θα οδηγεί τον θάλαμο στην πλησιέστερη στάση και θα ανοίγει την θύρα για την έξοδο των επιβατών.

Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Ο πίνακας χειρισμού, θα είναι ηλεκτρονικός. Ο έλεγχος των λειτουργιών του ανελκυστήρα (εκτέλεση εντολών, διατάξεις ασφαλείας της εγκατάστασης, επιλογή των ορόφων, λειτουργία φωτεινών σημάτων, φωτισμός, χρόνοι κ.λ.π.) θα γίνεται από microcontroller που θα βρίσκεται εντός στεγανού μεταλλικού κιβωτίου, μαζί με τα όργανα μετασχηματισμού και τους ηλεκτρονόμους ισχύος των κινητήρων. Θα είναι εξοπλισμένος με inverter για την οδήγηση

του κινητήρα (λειτουργία VVVF) και ενσωματωμένο σύστημα ανάκτησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ανακτώμενη ηλεκτρική ενέργεια θα επιστρέφει αυτόματα στο δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ. Όλος ο πίνακας αυτοματισμού μαζί με το ενσωματωμένο inverter θα είναι αρχιτεκτονικής χαμηλής τάσης λειτουργίας (42V) για λόγους ασφαλείας και εξοικονόμησης ενέργειας. (Low voltage architecture).

Οι απαραίτητες ηλεκτρικές γραμμές χειρισμού, φωτισμού και φωτεινών ενδείξεων θα τοποθετηθούν εντός σωληνώσεων, μέσα στο φρεάτιο, για προστασία από την υγρασία. Οι διατομές των αγωγών θα είναι σύμφωνες με τους ισχύοντες κανονισμούς. Το εύκαμπτο καλώδιο σύνδεσης των κυκλωμάτων της εγκατάστασης με τον θάλαμο. Θερμικός διακόπτης υπερεπτάσεως, επιτηρητής έλλειψης τάσης και ηλεκτρονόμος διαρροής μεγάλης ευαισθησίας (30MA).

Πιστοποιήσεις – έλεγχος δοκιμές

Ο ανάδοχος οφείλει να παραδώσει πλήρη φάκελο του ανελκυστήρα για την καταγραφή στο μητρώο, ενώ θα διαθέτει όλες τις απαιτούμενες από την ισχύουσα νομοθεσία πιστοποιήσεις και πλήρη φάκελο.

20. Ελάχιστα Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ανελκυστήρων

Είδος ανελκυστήρα	: Ηλεκτροκίνητος MRL
Χρήση ανελκυστήρα	: Ατόμων & AMEA
Ωφέλιμο φορτίο	: (τουλάχιστον) 8 ατόμων
Ταχύτητα θαλάμου	: 1,00 m/sec
Αριθμός στάσεων	: Δύο (2)
Θέση μηχανοστασίου	: Χωρίς μηχανοστάσιο
Διαστάσεις θυρών (ΠxΥ)	: 900 mm x 2200 mm
Τύπος θυρών φρεατ. / θαλ.	: Αυτόματες

21. Πρότυπα Σχεδίασης

Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να βεβαιώσει εγγράφως τη συμβατότητα των υποσυστημάτων του ανελκυστήρα. (EC declaration of conformity).

Ο ανελκυστήρας Επίσης θα σχεδιαστεί βάση των τεχνικών προδιαγραφών που ορίζονται στις οδηγίες «ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ» του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Επίσης ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων του ανελκυστήρα οφείλει να προσκομίσει δήλωση κατασκευαστή στην οποία να βεβαιούται ότι ο ανελκυστήρας είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα προαναφερθέντα πρότυπα και την οδηγία 95/16 ΕΚ.

Επιπρόσθετα, ο ανελκυστήρας θα πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό εξέτασης τύπου ή από πιστοποιητικό πλήρους διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με την οδηγία 95/16 ΕΚ (module H).

22. Έλεγχος – Συντήρηση

Το σύνολο των υλικών του ανελκυστήρα θα παραδίδεται από τον κατασκευαστή σε κατάλληλη συσκευασία, έτσι ώστε να προστατεύονται από χτυπήματα κατά τη μεταφορά, αποθήκευση.

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται από προσωπικό το οποίο είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 287-1, διαδικασία 135 (MAG) και εφόσον γίνονται από μηχανήματα σύμφωνα με το EN 288-3, διαδικασία 135 (MAG) Automatic Type WR132.

Ο κατασκευαστής θα παραδίδει μαζί με τα υλικά πλήρη τεχνικό φάκελο ο οποίος θα πρέπει να περιέχει:

- Πιστοποιητικά,
- Βεβαιώσεις δοκιμής,
- Εγχειρίδια λειτουργίας,
- Οδηγίες συναρμολόγησης,
- Σχέδια τομής και κάτοψης της εγκατάστασης

Τα Πιστοποιητικά που απαιτούνται τόσο για τα εξαρτήματα ασφαλείας όσο και για την κατασκευή του είναι τα παρακάτω :

- Κλειδαριές θυρών ορόφου
- Συσκευή αρπάγης
- Προσκρουστήρες
- Περιοριστής ταχύτητας
- Πιστοποιητικό εξέτασης τύπου ή πιστοποιητικό πλήρους διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με την οδηγία 95/16ΕΚ (modul H) για το σύνολο του ανελκυστήρα
- Βεβαίωση συμμόρφωσης συνοδευόμενη από πιστοποιητικό δοκιμών πυραντοχής θυρών ορόφου σύμφωνα με το πρότυπο EN81.58
- Βεβαίωση συμμόρφωσης όσον αφορά την συσκευή αμφίδρομης επικοινωνίας σύμφωνα με το πρότυπο EN81.28.

Γαλάτσι, 22-08-2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΘΕΟΔΟΣΟΠΟΥΛΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος

Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών Αναπτυξιακής
Προοπτικής Μ.Α.Ε. Γαλατσίου Α.Ο.Τ.Α.

ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΜΟΝ. ΑΕ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΔΡΑ: Λ. ΒΕΪΚΟΥ 139 - ΓΑΛΑΤΣΙ
ΑΦΜ: 801624119 - ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ. ΓΕΜΗ: 160341001000
ΤΗΛ: 210 2130135

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΘΕΟΔΟΣΟΠΟΥΛΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ