

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΘΝΙΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

ΕΡΓΟ:

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ, ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΤΕΓΑΣΗ ΤΩΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΟΥ e-ΕΦΚΑ, ΣΤΟ ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ ΤΟΥ e-ΕΦΚΑ ΣΤΟΝ
ΠΥΡΓΟ ΗΛΕΙΑΣ

ΘΕΣΗ:

ΟΔΟΣ ΟΛΥΜΠΙΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ (αδιάνοικτης), Ο.Τ. 255,
ΠΥΡΓΟΣ ΗΛΕΙΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ

ΦΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ :

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ :

T-04

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : ΩΜ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α. ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΥ - Κ. ΣΑΪΤΗ
& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.

ΑΡΧ. ΜΗΧ.

ΣΙΔΕΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΗΛ. ΜΗΧ.

ΤΣΑΝΤΕΚΙΔΟΥ ΒΑΡΒΑΡΑ

ΠΟΛ. ΜΗΧ.

ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ - ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ

ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

ΕΘΕΩΡΗΘΗ

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΣΙΔΕΡΗΣ
ΔΙΠΛ. ΗΛ/ΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
ΙΚΤΙΝΟΥ 1 - ΜΑΡΟΥΣΙ - Τ.Κ. 151 26
ΤΗΛ. 6944 35 81 06
ΑΦΜ: 045007393 - ΔΟΥ ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡ. 63049

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	8
A1.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ	8
1.	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή	8
2.	Σωλήνες σπιράλ για προστασία διερχόμενων από αυτής σωλήνων	8
3.	Σωλήνες PP-R (Πολυπροπυλενίου) πρασίνου χρώματος για δίκτυα ύδρευσης	8
4.	Σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο	10
A2.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	11
1.	Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)	11
2.	Σύστημα Συνδέσεων Σωλήνων μαύρων ή γαλβανισμένων (ενδ. τύπου Victaulic).....	12
3.	Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου	14
4.	Βάνες αντεπιστροφής	14
5.	Ανακουφιστικές βαλβίδες	15
6.	Βάνες σφαιρικές (Ball valves).....	16
7.	Εξαεριστικό σωλήνα	16
8.	Φίλτρα καθαρισμού πόσιμου νερού	17
9.	Συλλέκτης νερού διανομής με μια αναχώρηση ανά υποδοχέα (κρύου ή ζεστού νερού) .	17
A3.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	18
1.	Είδη υγιεινής και κρουνοποίησης (Γενικά).....	18
A4.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ	23
1.	Μονώσεις δικτύων με αφρώδες ελαστομερές υλικό, ενδ. τύπου ISOPIPE, KAIMANN κλπ23	
1.1	Μόνωση σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού	23
1.2	Πάχος μόνωσης.....	23
1.3	Μέθοδος εφαρμογής.....	24
A5.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	25
1.	Σωλήνες αποχέτευσης από πολυπροπυλένιο (PP-HT).....	25
A6.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	27
1.	Τάπες δαπέδου από PVC.....	27
2.	Τύποι σιφωνιών δαπέδου-.....	27
2.1	Συνηθισμένοι χώροι.....	27
2.2	Σιφώνια αποστράγγισης δαπέδου μηχανοστασίων	27
3.	Φρεάτια	27
3.1	Κτιστά φρεάτια αγωγών αποχέτευσης	28
3.2	Φρεάτια αποχέτευσης από μπετόν ορθογωνικά	29
3.3	Στρογγυλά Φρεάτια Υπονόμου	29

4.	Συλλεκτήρες ομβρίων	30
5.	Εσχάρες (Αυλακες) Συλλογής ομβρίων υδάτων	30
6.	Μηχανοσίφωνα	31
7.	Κεφαλή αερισμού	31
B.	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	32
B1.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	32
1.	Υλικά	32
2.	Σωληνώσεις	32
3.	Πυροσβεστική φωλιά μικρή	32
4.	Πυροσβεστήρες φορητοί Pa (κόνεως)	32
5.	Πυροσβεστήρες φορητοί CO ₂ , 5kg	33
B2.	ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ	34
1.	Κανονισμοί	34
2.	Γενικές απαιτήσεις	34
3.	Αναλογικός Διευθυνσιοδοτούμενος Πίνακας Ελέγχου (Analogue Addressable)	34
3.1	Γενικά	34
3.2	Ενδείξεις - Χειριστήρια	37
4.	Ανιχνευτής Φωτοηλεκτρονικός (Addressable)	39
5.	Ανιχνευτής Καπνού Τύπου Θερμικός Διευθυνσιοδοτούμενος Αναλογικού Τύπου	39
	Τεχνικά Χαρακτηριστικά	39
6.	Κομβίο Συναγερμού (Αγγελτήρας) Διευθυνσιοδοτούμενου Τύπου	40
7.	Σειρήνες Συναγερμού Διευθυνσιοδοτούμενου Τύπου	40
Γ.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ	42
Γ.1.	ΓΕΝΙΚΑ	42
Γ.2.	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	43
1.	Δίκτυα Αεραγωγών χαμηλής πίεσης	43
1.1	Γενικά	43
1.2	Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης	43
1.3	Προστασία έναντι των Διαβρώσεων	44
1.4	Ειδικές Διατάξεις	44
1.5	Στήριξη των Αεραγωγών	45
2.	Εύκαμπτες συνδέσεις	46
3.	Εύκαμπτοι Αεραγωγοί	46
4.	Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής	46
4.1	Πολύφυλλα Διαφράγματα	47
4.2	Διαφράγματα μίας Πτέρυγας	47
4.3	Βαλβίδες σταθερής παροχής	47

4.4	Ταμπερ αντεπιστροφής	48
5.	Διαφράγματα Πυρασφαλείας	48
6.	Μονώσεις	49
6.1.	Μόνωση Αεραγωγών με πάπλωμα υαλοβάμβακα	49
6.2.	Μονώσεις Σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού.....	49
Γ.3	ΣΤΟΜΙΑ.....	51
1.	Στόμια Προσαγωγής - Γενικά	51
2.	Στόμια Προσαγωγής – Επιστροφής ορθογωνικά, τύπου ανεμοστάτη	51
3.	Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα	51
4.	Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα.....	51
5.	Περσίδες για Διακίνηση Αέρα.....	51
6.	Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα	52
7.	Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απώρριψης Αέρα στο Υπαιθρο	52
8.	Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον Τοίχο ή Αεραγωγό	52
Γ.4	ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	53
1.	Γενικά	53
2.	Τμήμα Ανεμιστήρων Προσαγωγής.....	54
3.	Τμήμα Ανεμιστήρων Επιστροφής	54
4.	Τμήμα Στοιχείων	54
5.	Εναλλάκτες αέρα - αέρα	55
6.	Διαφράγματα (Ντάμπερ) Μονάδων.....	56
7.	Τμήματα Ηχοαπορροφητήρων	56
8.	Προστασία έναντι Καιρικών Συνθηκών (Εργοστασιακά)	57
9.	Υλικά Εγκατάστασης - Ανταλλακτικά.....	57
10.	Ηχοαπορροφητήρες (Sound Attenuators).....	57
Γ.5.	ΑΥΤΟΝΟΜΟ, ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.....	58
	ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	58
Γ.6	ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF.....	62
Γ.7.	ΑΕΡΟΨΥΚΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ- ΝΕΡΟΥ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ	69
Γ.8	ΔΙΑΦΟΡΑ	73
1.	Κατασκευές από Μορφοσίδηρο	73
2.	Υψος θορύβου.....	73
3.	Βάσεις μηχανημάτων	73
4.	Ελεγχος θορύβου και δονήσεων	74
4.1	Ελεγχος θορύβου	74
4.2	Ελεγχος δονήσεων	74
Δ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	76

Δ.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	76
Δ.2. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ.....	77
1. Αγωγοί - Σωλήνες.....	77
1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων	77
1.2 Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα	78
1.2.1 Γενικά	78
1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις.....	79
1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις	80
1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών	80
1.2.5 Επίτοιχο πλαστικό κανάλι καλωδίων (εφ'όσον απαιτηθεί).....	81
2. Κουτιά διακλάδωσης - διακοπών	82
Δ3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	85
Δ4. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V	87
1. Γενικές απαιτήσεις.....	87
2. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί	89
3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί	90
Δ5. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	91
1. Ασφάλειες.....	91
2. Μικροαυτόματοι	91
3. Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα	92
4. Συχνόμετρα	93
5. Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ)	93
6. Βατόμετρα.....	93
Δ6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.....	94
1. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 A (κατηγορία AC3) για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 (κατηγορία AC1).....	94
1.1 Γενικά	94
1.2 Κατασκευή.....	94
2. Απλοί διακόπτες φορτίου.....	94
2.1 Βιομηχανικοί διακόπτες φορτίου από 40-160A (ενδ.τύπου Interpact/SCHNEIDER ELECTRIC) 95	
3. Διακόπτης ασφαλείας	96
4. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων).....	97
5. Διακόπτες διαρροής.....	97
5.1 Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου	97
5.2 Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Starters).....	97
Δ7. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	99

1.	Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)	99
2.	Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays).....	99
3.	Χρονικοί ηλεκτρονόμοι.....	99
4.	Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών	100
5.	Μπουτόν τηλεχειρισμού.....	100
6.	Ενδεικτικές λυχνίες	102
7.	Χρονοδιακόπτης.....	103
8.	Ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά).....	103
8.1	Γενικά	103
8.2	Κατασκευή.....	103
8.3	Λειτουργίες	103
8.4	Ειδικές περιπτώσεις	104
9.	Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι).....	105
Δ.8	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	106
Δ.9	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS).....	107
1.	Γενικά	107
2.	Προδιαγραφές υλικού	108
2.1	Φορτιστής.....	108
2.2	Μετατροπέας DC/AC	108
2.3	Συσσωρευτές.....	109
Ε.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	111
Ε.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	111
3.	Οριζόντια Καλωδίωση	111
4.	Καλωδίωση σύνδεσης	112
Ε.2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ – DATA (δομημένη καλωδίωση).....	113
1.	Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων (Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής) (κατηγορία 6)	113
2.	Rack τηλεπικοινωνιών 19" (κατηγορία 6).....	113
3.	Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών (κατηγορία 6).....	114
4.	Patch Cords (κατηγορία 6).....	114
5.	Οπτικός Κατανεμητής (Fiber Connect Panel) συρταρωτού τύπου με δυνατότητα στηρίξεως σε ικρίωμα (κατηγορία 6).....	115
6.	Patch Cords Fiber ενδεικτικού τυπου FCP-PT-MAMA-(XX) (κατηγορία 6).....	115
7.	Γειώσεις.....	115
Ε.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΗΧΟΥ	116
1.	Γενικά	116
2.	Διακλαδωτήρες.....	116

3.	Κεραιοδότες.....	116
4.	Ενισχυτική διάταξη κεραιών (γραμμής).....	116
5.	Καλωδιώσεις	117
6.	Ηχεία μεγαφωνικής εγκατάστασης.....	117
6.1	Μεγάφωνο ψευδοροφής	117
7.	Δίκτυο μεγαφωνικής εγκατάστασης	117
E.4.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	118
ΣΤ.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΚΣΕΕ).....	122
1.	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης.....	122
2.	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού.....	122
3.	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας, αεραγωγού	122
4.	Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα	122
5.	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	122
6.	Αισθητήριο μέτρησης ταχύτητας αέρα αεραγωγού.....	122
7.	Βαλβίδες ελέγχου	123
8.	Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί Ωθητήρες.....	123
9.	Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)	124
Ζ.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	128
1.	Εισαγωγή	128
2.	Βασικός εξοπλισμός του Φωτοβολταϊκού Συστηματος.....	128
3.	Προδιαγραφές του εξοπλισμού	128
3.1.	Φωτοβολταϊκά Πλαίσια	129
3.1.1.	Προστασία Φωτοβολταϊκών πλαισίων από μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασίας/ υδρατμών	130
3.1.2.	Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα	130
3.1.3.	Μεταλλικό Περίβλημα Φωτοβολταϊκού Πλαισίου.....	130
3.1.4.	Κιβώτιο ακροδεκτών	131
3.1.5.	Πινακίδες Τεχνικών Χαρακτηριστικών.....	131
3.1.6.	Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία.....	131
3.1.7.	Ηλεκτρική Μόνωση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου	132
3.1.8.	Μηχανική Αντοχή Φωτοβολταϊκού Πλαισίου	132
3.1.9.	Πιστοποιήσεις - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές.....	132
3.2.	Σύστημα στήριξης Φωτοβολταϊκών πλαισίων	132
3.3.	Αντιστροφείας Ισχύος	133
3.3.1.	Προδιαγραφές αντιστροφέα	133
3.3.2.	Πρότυπα.....	134
3.3.3.	Ελάχιστες Απαιτούμενες Τεχνικές Προδιαγραφές	134

3.3.4. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ Αντιστροφέα και Φωτοβολταϊκών πλαισίων ..	136
3.3.5.Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέν	137
3.4. Καλώδια του Συστήματος	137
3.4.1 Προσφερόμενα καλώδια DC και AC	137
3.4.2.Προδιαγραφές καλωδίων.....	137
3.4.3.Πρότυπα.....	138
3.5. Αντικεραυνική Προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος	139
3.5.1 Πρότυπα - Κανονισμοί	139
3.5.2 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	140
3.5.2.1. Εφαρμογή Συλλεκτηρίου Συστήματος	140
3.5.2.3. Διάταξη Γείωσης	141
3.5.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις.....	141
3.5.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις Γενικού Πίνακα.....	141
3.5.3.2. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων..... και του Αντιστροφέα.....	142
3.5.3.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα Συνεχούς Ρεύματος (DC).....	143
3.5.3.4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC).....	143
3.6 Λοιπός Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός του Φ/Β Συστήματος	144
3.7 Εγγύηση Καλής Λειτουργίας	145
3.8 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια.....	145
3.9 Καλωδίωση Συστήματος Επικοινωνίας.....	145
3.10 Δίκτυο Διανομής Συνεχούς Ρεύματος (DC)	145
3.11 Δίκτυο Διανομής Εναλλασσόμενου Ρεύματος (AC).....	146
3.12 Σύστημα τηλεμετρίας	146
3.13 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία.....	147
Η. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ.....	148
1. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ	148
1.1 Κινητήριος μηχανισμός	148
1.2 Εξοπλισμός (εκάστου) φρέατος και θαλάμου	148
1.3 Μηχανοστάσιο	150
1.4 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός εκάστου ανελκυστήρα	150
1.5 Διατάξεις ασφαλείας εκάστου ανελκυστήρα	152

A. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

A1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ

1. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00.

2. Σωλήνες σπирάλ για προστασία διερχόμενων από αυτής σωλήνων

Θα είναι από πολυπροπυλένιο (PP) εύκαμπτοι με θερμική αγωγιμότητα $\lambda \leq 0,09 \text{ w/mK}$ και θα προστατεύουν – θερμομονώνουν τον εσωτερικά από αυτούς διερχόμενο σωλήνα .

Διατομές : $\Phi 25, 28, 30, 40 \text{ mm}$.

Για το ζεστό νερό θα είναι κόκκινου χρώματος για δε το κρύο, χρώματος μπλέ .

3. Σωλήνες PP-R (Πολυπροπυλενίου) πρασίνου χρώματος για δίκτυα ύδρευσης

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01.

α) ΣΩΛΗΝΕΣ

Το σύστημα σωλήνων ύδρευσης και κλιματισμού θα αποτελείται από σωλήνες κατασκευασμένους από PP-R (POLYPROPYLENE-RANDOM) που παράγονται σε μήκη ~ 4 μέτρων, τριών στρωμάτων (3^{ης} γενιάς) οι οποίοι κατασκευάζονται σύμφωνα με .DIN 8077 / 78 της από 9/01/2008.

β) ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Πρέπει να καλύπτουν όλες τις ανάγκες εφαρμογής του συστήματος. Στις διατομές έως $\Phi 160$ ενδεικτικά παράγονται SDR 5 και για μεγαλύτερες διαστάσεις σε SDR 7.4 & SDR 11. Ιδιαίτερα τα τερματικά με ορείχαλκο κατασκευάζονται με ορείχαλκο τύπου CuZn36Pb2AS. μη επιχρωμιωμένου σύμφωνα με την τελευταία ντιρεκτίβα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού του ορείχαλκου είναι ότι δεν οξειδώνεται.

γ) DIN 8077

*Θερμαγωγιμότητα PP = $0,24 \text{ W/mK}$

*Οικολογικά φιλικό. Το υλικό ανακυκλώνεται 100%.

δ) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Γερμανίας : DVGW DW-8206 AU 2133
DVGW DW-8501 BO 6127
DVGW DW-8201 AU 2132
SKZ A 356

Άλλα : SANROS(PCT)
(προαιρετικά) AENOR
TUV EMI
TIN
STANDARDS AUSTRALIA
OVGW
WRAS

Πιστοποιητικό υγιεινής ότι το υλικό είναι κατάλληλο για δίκτυα πόσιμου νερού.

Επί πλέον θα υπάρχει και έλεγχος – πιστοποίηση από ανεξάρτητο ινστιτούτο υγιεινής ότι δεν διαφεύγουν ίνες υάλου στο δίκτυο.

ε) ΣΩΛΗΝΕΣ ΙΝΩΝ ΥΑΛΟΥ – (FIBER) – SDR 7,4

Ο σωλήνας αποτελείται από τρεις στρώσεις.

Εσωτερικά και εξωτερικά υπάρχει στρώση με PP-R και ενδιάμεσα μια στρώση με PP-R αναμειγμένων με ίνες υάλου.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ :

*Μειωμένη διαστολή κατά 75% γραμμικής διαστολής όταν οι γραμμές τοποθετούνται εξωτερικά (κρεμαστές) .

συντελεστής διαστολής 0,03mm/m * K

*Μεγάλη ακαμψία με αποτέλεσμα μεγαλύτερα μήκη στήριξης.

*Μεγαλύτερη αντοχή σε θερμοκρασία.

*Μεγαλύτερη αντοχή σε πίεση.

*20% μεγαλύτερη ροή ύδατος.

*Δεν αναπτύσσεται άλγος.

*Υγιονομικά εγκεκριμένο.

*Χωρίς επιπλέον εργασία που απαιτείται στους σωλήνες stabi.(με φύλο αλουμινίου)

στ) ΣΩΛΗΝΕΣ ΙΝΩΝ υάλου (Fiber)– ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ / ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ

Σωλήνες fiber SDR 7,4	20 x 2.8mm
	25 x 3.5mm
	32 x 4.4mm
	40 x 5.5mm
	50 x 6.9mm
	63 x 8.6mm
	75 x 10.3mm
	90 x 12.3mm
	110 x 15.1mm
	125 x 17.1mm
	160 x 21,9mm
	200 x 18.2mm SDR 11
	225 x 20.5mm SDR 11
	250 x 22.7mm SDR 11
	315 x 28,6mm SDR 11

4. Σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02.

Τα ενδοδαπέδια δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου με την μέθοδο των υπεροξειδίων κατά DIN 16892 για κρύο και ζεστό νερό σε κουλούρα (100 m / 25 m) ή σε ευθύγραμμη μήκη (6m).

Οι σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE-X), κατάλληλοι για πόσιμο νερό, θα είναι σύμφωνοι με το γερμανικό πρότυπο DIN 16892/16893 και το νέο, υψηλών απαιτήσεων, Ευρωπαϊκό πρότυπο CEN 12318/CLASS 5, με βαθμό δικτύωσης άνω του 75%.

Οι σωλήνες θα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό.

Οι σωλήνες θα έχουν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αντοχή σε εφελκυσμό: 20 MPa κατά ASTM D-638.
- Επιμήκυνση στη Θραύση: 400% κατά ASTM D-638.
- Μέτρο ελαστικότητας (Young) (23 °C): 670 MPa κατά ISO R527
- Μέτρο ευκαμψίας (23°C): 183 MPa κατά ISO 178
- Ειδική θερμότητα (23°C): 1,92 J/(g/K) κατά ISO 178

- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: $1,4 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ στους 20°C
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: $0,38 \text{W/m grad}$.
- Θερμοκρασιακά όρια & πίεση λειτουργίας: αντοχή στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (8 bar έως 10 bar) σε θερμοκρασίες και χρόνους λειτουργίας 50 χρόνια σε θερμοκρασίες οι οποίες εναλλάσσονται ανά 24 ώρες από 20°C έως 80°C .
- 1 χρόνο σε σταθερή θερμοκρασία 90°C
- 100 ώρες σε σταθερή θερμοκρασία 100°C
- Πίνακας σωλήνων XPE από 20 έως 80°C

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 80°C (bar)
15	2.5	10
18	2.0	10
22	3.0	10

Για μεγαλύτερες διαμέτρους και για μεταφορά μόνο κρύου νερού μέχρι 20°C θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα PrEN 12201-2,

Πίνακας σωλήνων μέχρι 20°C .

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 80°C (bar)
28	3.0	10
32	3.0	10

Οι σωλήνες θα είναι συνεχείς αποκλειόμενης κάθε σύνδεσης της συνέχειας του με οιονδήποτε τρόπο.

Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν εντός καταλλήλου κυματοειδούς πλαστικού σωλήνα αναλόγου διατομής.

Η τοποθέτηση των σωληνώσεων θα γίνει σε διαδρομές ανοικτής καμπύλης ακτίνας ίσης τουλάχιστον με το 5πλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα.

A2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από ορείχαλκο. Οι γαλβανισμένοι λυόμενοι σύνδεσμοι που

συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο.

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες όταν συνδέονται με ρακόρ αυτό θα είναι γαλβανισμένο.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου :

- (1) πίεση λειτουργίας 16 atu
- (2) θερμοκρασία νερού 70° C.

Οι γαλβανισμένοι σύνδεσμοι λειτουργούν έως 60°C.

2. Σύστημα Συνδέσεων Σωλήνων μαύρων ή γαλβανισμένων (ενδ. τύπου Victaulic)

2.1 Γενικά

Το δίκτυο σωληνώσεων για διατομές $\geq 2"$ από σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων (**Flexible Coupling**) ενδ. τύπου **S/75** του Αμερικάνικου Οίκου **VICTAULIC**.

Η περιφερειακή αυλάκωση για την σύνδεση των σωλήνων δεν θα αφαιρεί μέταλλο από τον σωλήνα και επομένως διατηρείται η πλήρης αντοχή του σωλήνα στις πιέσεις του δικτύου.

Οι σύνδεσμοι λόγω της εύκαμπτης ελαστικής σχεδίασής τους θα επιτρέπουν την διαστολή και συστολή των σωληνώσεων, η οποία δημιουργείται λόγω αλλαγών της θερμοκρασίας (είτε εξωτερικά, είτε εσωτερικά της σωλήνας). Η ανάγκη τοποθέτησης διαστολικών εξαρτημάτων εξαλείφεται.

Οι σύνδεσμοι θα μπορούν εύκολα να αποσυναρμολογηθούν επιτρέποντας την συντήρηση ή την τροποποίηση του δικτύου σωληνώσεων. Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι από κατάλληλα συνθετικό ελαστικό με ανοχές θερμοκρασίας (+1C° ΕΩΣ + 95C°) και θα επιτυγχάνει πρόσθετα την απομόνωση και απορρόφηση των θορύβων και την μετάδοση των δονήσεων.

Το ελαστικό παρέμβυσμα θα συνδέεται σε όλη την περιφέρεια του σωλήνα και συγκρατεί τα άκρα του από αποσύνδεση, λόγω της πίεσης που εφαρμόζεται καθώς και λόγω άλλων δυνάμεων, έως την καθορισμένη μέγιστη πίεση εργασίας.

Οι σύνδεσμοι θα είναι σχεδιασμένοι για αυλακωτούς σωλήνες έτσι ώστε να παρέχουν μία αυτορυθμιζόμενη σύνδεση η οποία εξομαλύνει την εγκατάσταση από πιέσεις, κενά και άλλες εξωτερικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν την ενοχλητική ανάγκη χρήσης ειδικών στηριγμάτων, διαστολικών κλπ.

2.2 Προετοιμασία Σωλήνα

Ο σωλήνας πρέπει να προετοιμάζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές της εταιρίας κατασκευής των συνδέσμων, οι οποίες θα αναφέρονται ξεχωριστά για κάθε διαφορετικό τύπο σωλήνα. Η προετοιμασία μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το υλικό του σωλήνα, το

πάχος τοιχώματός του, τις εξωτερικές διαστάσεις του σωλήνα και άλλους παράγοντες, όπως επίσης από τους διάφορους τύπους συνδέσμων που χρησιμοποιούμε.

2.3 Σύνδεσμοι

Το περίβλημα του συνδέσμου θα αγκαλιάζει και θα συγκρατεί το εσωτερικό ελαστικό παρέμβυσμα από τις εσωτερικές πιέσεις του συστήματος και θα είναι χυτοσίδηρος ή ελατός σίδηρος.

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

Οι **εύκαμπτες συνδέσεις (flexible coupling)** θα έχουν σχεδιαστεί έτσι, ώστε να υπάρχει περιθώριο μεταξύ των άκρων του περιβλήματος και των αυλακώσεων των σωληνώσεων, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο γωνιακές και διαμήκεις αποκλίσεις ή κινήσεις του σωλήνα. Η ευκαμψία των συνδέσεων θα απορροφά και θα εκμηδενίζει τις πιέσεις που δημιουργούνται από πιθανές καθιζήσεις, τις πιέσεις που υφίστανται οι υπόγειες σωληνώσεις και τις πιέσεις που δημιουργούν οι σεισμικές δονήσεις. Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

Οι **σταθερές συνδέσεις (rigid coupling)** θα ασφαλίζουν τον σωλήνα σε σταθερή θέση και θα "κλειδώνουν" το σημείο σύνδεσης με τον σωλήνα, εξασφαλίζοντας ηλεκτρική συνέχεια.

Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

2.4 Εξαρτήματα Κατεύθυνσης

Τα εξαρτήματα "κατεύθυνσης" θα είναι ειδικού τύπου με αυλάκωση στα άκρα από χυτοσίδηρο (durable ductile iron). Τα εξαρτήματα θα είναι γωνίες 90°-45°-22 1/2° -11 1/4°, ταφ, ταφ- συστολικά, σταυροί αυλακωτοί, συστολές και τάπες.

2.5 Διαστολικές Συνδέσεις

Πρέπει να χρησιμοποιούνται διαστολικοί σύνδεσμοι 2"-8" με ελαστικά παρεμβύσματα, βίδες και παξιμάδια, για άμεση σύνδεση διαφορετικών διατομών σωληνών. Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

2.6 Έξοδοι – Παροχές

Σε συνδέσεις των κεντρικών δικτύων τροφοδοσίας προς τους κλάδους θα πρέπει να εξασφαλίζεται παροχή είτε με ειδικά μηχανικά Ταφ παροχής (κλέφτες) είτε με συστολικά ταφ και σταυρούς.

Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

2.7 Φλάντζες

Όπου απαιτείται σύνδεση του δικτύου με φλατζωτή βαλβίδα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι φλάντζες προσαρμογής από 2" και πάνω . Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

3. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου

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

Πίεση λειτουργίας 16 atu, για θερμοκρασία νερού 70°C.

4. Βάνες αντεπιστροφής

Οι βάνες αντεπιστροφής στα συστήματα νερού θα είναι τύπου αιρούμενου (swing) ή ανυψούμενου (lift), κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 50 χλστ. ονομαστικής διαμέτρου και θα πρέπει να είναι βιδωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο.

Βάνες των 65 χλστ. ονομ. διαμέτρου και μεγαλύτερες θα είναι φλαντζωτές και κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο.

Η επιφάνεια των εισόδων του σώματος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου με διάμετρο ισοδύναμη με την ονομαστική διάμετρο της βάννας. Αυτή η επιφάνεια είναι η επιφάνεια ροής μεταξύ του σώματος και των εξαρτημάτων. Για αιρούμενου τύπου βάνες, με μικρή απόσταση όψεων, αυτή η επιφάνεια μπορεί να ελαττωθεί έως τα 85% αυτής των ανοιγμάτων εισόδων.

Βιδωτές βάνες θα πρέπει να έχουν άκρα με εσωτερικές κοχλιώσεις και εξωτερικά να φέρουν εξάγωνο, οκτάγωνο ή θα πρέπει να είναι στρογγυλές με τέσσερα ή περισσότερα εξέχοντα νεύρα. Οι εσωτερικές κοχλιώσεις θα πρέπει να είναι είτε παράλληλες είτε κωνικές.

Οι φλαντζωτές βάννες θα πρέπει να έχουν τυποποιημένες φλάντζες για μέγιστη πίεση 16 bars στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα πρέπει να είναι κάθετες και ομόκεντρες ως προς τους άξονες της εισόδου και εξόδου. Οι όψεις των φλαντζών θα πρέπει να είναι επεξεργασμένες και τρυπημένες περιφερειακά για τους κοχλίες. Οι έδρες του σώματος θα πρέπει να είναι είτε ατόφιε από το σώμα της βάννας ή φορητές αντικαταστατών δακτυλίων προσαρμοσμένων με ασφάλεια ούτως ώστε να αποκλείεται το χαλάρωμά τους και η διαρροή από το οπίσθιο μέρος του δακτυλιδιού.

Το σχήμα της επιφάνειας της έδρας θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τον τύπο του μηχανισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη της αντεπιστροφής. Για βάννες αιωρούμενου τύπου η θέση ή η γωνία της έδρας του σώματος θα πρέπει να έχει γίνει έτσι ώστε να διευκολύνει το κλείσιμο και να αποφεύγεται ανοιγοκλείσιμο.

Η ανύψωση του δίσκου από την έδρα θα πρέπει να είναι επαρκής, ώστε η δημιουργημένη επιφάνεια ροής να μην είναι μικρότερη από αυτήν που καθορίζεται παραπάνω.

Οι δίσκοι αιωρούμενου τύπου θα μπορεί να είναι είτε ατόφιοι είτε διαιρετοί. Όπου ο δίσκος είναι διαιρετός, τότε πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να αποκλείεται η αποσυναρμολόγηση του δίσκου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Και στις δύο περιπτώσεις πρόνοια πρέπει να ληφθεί για το αυτοκλείσιμο των δίσκων. Οι δίσκοι μπορεί να έχουν ξεχωριστή πρόσοψη η οποία όμως θα πρέπει να είναι σταθερά συνδεδεμένη με το σώμα του δίσκου.

Οι ανυψούμενου τύπου δίσκοι θα πρέπει να έχουν οδηγούς από πάνω και/ή από κάτω από την έδρα της βαλβίδας. Ο επάνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται μπορεί να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων. Οι ανυψούμενες πιστονοειδείς βαλβίδες θα πρέπει να έχουν έδρα στο κατώτατο σημείο. Το εξάρτημα προσαρμογής θα πρέπει να προσαρμοστεί κωνικά με τον κύλινδρο ώστε να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων, και θα πρέπει να είναι επαρκούς μήκους για να εξασφαλίζεται η ολίσθηση για όλο το μήκος της μετατόπισης. Πίεση λειτουργίας συναρτήσει της θερμοκρασίας: 16 bar στους 70° C.

5. Ανακουφιστικές βαλβίδες

Οι ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να ρυθμίζονται σε μέγιστη πίεση της 0.5 atm πάνω από την πίεση λειτουργίας της γραμμής στην οποία είναι τοποθετημένες.

Βαλβίδες μέχρι 50 mm θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορειχάλκινο σώμα, δίσκος και στόμιο από σφυρήλατο κράμα χαλκού.

Οι ασφαλιστικές και ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να έχουν συνδέσεις εκροής μιας πλήρους διαμέτρου και όπου συμβαίνει να υπάρχουν χαμηλωμένα σημεία στη σωλήνωση εκροής, θα πρέπει να εφοδιαστούν με μια σωλήνωση αποχέτευσης διάστασης 15 mm, χωρίς μόνωση για εκκένωση.

Η γραμμή εκροής και η εκκένωση θα καταλήγουν σε ορατές και ασφαλείς θέσεις.

6. Βάννες σφαιρικές (Ball valves)

Οι σφαιρικές βάννες (Ball valves) είναι ολικής διατομής (διελεύσεως στην ανοικτή θέση), με σφαίρα από **ορείχαλκο**, για τις διαμέτρους μέχρι 2", ορειχάλκινες, άριστης ποιότητας της εγκρίσεως της επίβλεψης.

Οι βαλβίδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγανή διακοπή για διαφορά πιέσεως νερού από τις δύο πλευρές τους, τουλάχιστον **16** ατμόσφαιρες. Οι βάννες που θα εγκατασταθούν στις σωληνώσεις ζεστού νερού, θα έχουν υλικά στεγανοποίησης αντοχής σε θερμοκρασία τουλάχιστον 100° C. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση αμιάντου ως υλικό στεγανοποίησης, σε όλες τις περιπτώσεις.

Στα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού χρήσης και δίπλα σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν διακόπτες σφαιρικού τύπου (ball valves) Φ ½" γωνιακού τύπου επιχρωμιωμένοι, με χερούλι τύπου πεταλούδας.

Οι βαλβίδες και ο λοιπός εξοπλισμός του δικτύου σωληνώσεων θα εγκατασταθούν σε σημεία ευκόλως προσιτά για την εκτέλεση των χειρισμών από το προσωπικό.

Έως Φ 2 ½" οι βάννες μπορεί να είναι και από PP (ίδιο κατασκευαστή των σωληνώσεων) SDR5.

7. Εξαεριστικό σωλήνα

Απλού τύπου εξαεριστικό DN 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχειλίση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.

Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

Κατάλληλο για θερμοκρασία νερού έως 70°C.

8. Φίλτρα καθαρισμού πόσιμου νερού

Τα φίλτρα θα είναι του απλού ή διπλού τύπου. Οι συνδέσεις θα είναι βιδωτές για διάμετρο μέχρι 50mm και φλαντζωτές για διάμετρο των 2 1/2" και μεγαλύτερες. Τα σώματα των απλών φίλτρων ή μέχρι 2" θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κρατέρωμα ή μπρούντζο και άνω των 2 1/2" και όλα τα διπλά φίλτρα θα είναι από χυτοσίδηρο. Τα στοιχεία των φίλτρων θα πρέπει να είναι από μη σιδηρούχα μέταλλα ή από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να είναι τρυπημένα με οπές 1/32 ins.

Η ελεύθερη επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι το λιγότερο τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τη διατομή της σωλήνωσης. Τα στοιχεία θα πρέπει να αντικαθιστώνται εύκολα.

Σε όποια σημεία τα φίλτρα συνδέονται με χάλκινη σωλήνα θα είναι από ορείχαλκο.

Πίεση λειτουργίας (στην είσοδο) 16bar στους 70°C.

9. Συλλέκτης νερού διανομής με μια αναχώρηση ανά υποδοχέα (κρύου ή ζεστού νερού)

Θα είναι προκατασκευασμένος από ορείχαλκο και θα φέρει υποδοχές (μαστούς) με σπειρώματα για τη σύνδεση των σωληνώσεων μέσω σφαιρικών διακοπών .

Στην είσοδο του θα φέρει γενικό σφαιρικό διακόπτη με χερούλι τύπου πεταλούδας .

Θα είναι κατάλληλος για πίεση λειτουργίας 10 bar στους 20° C .

Η διατομή του θα προκύψει από τους υπολογισμούς . Για 1" έως 1 1/4" υπάρχουν τυποποιημένοι (έως 10 κυκλώματα) εναλλακτικά ο συλλέκτης μπορεί να κατασκευαστεί από γαλβανισμένα εξαρτήματα βιδωτά μεταξύ τους π.χ. τάπα, ταυ, μούφα κλπ. , ειδικά όταν η διατομή του είναι μεγαλύτερη από 1 1/4" που είναι το συνήθως μεγαλύτερο τυποποιημένο μέγεθος .

Ανάλογα με τον τρόπο και τη θέση τοποθέτησης του θα προβλεφθούν και τα κατάλληλα στηρίγματα.

A3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

1. Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας (Γενικά)

1.1 Νιπτήρες επίτοιχοι

Θα είναι κατασκευασμένοι από λευκή υαλώδη πορσελάνη και θα συνοδεύονται από :

- Στηρίγματα τοίχου
- Σιφώνι χρωμέ τύπου P ND 32 με ροζέτα
- Αναμικτήρα ζεστού – κρύου νερού επιχρωμιωμένο μιας οπής 1/2" για εγκατάσταση πάνω στον νιπτήρα
- Ανυψούμενη βαλβίδα
- Τεμάχια χαλκοσωλήνων σύνδεσης επιχρωμιωμένο
- Διακόπτες γωνιακούς επιχρωμιωμένους με ενδείξεις για ζεστό – κρύο νερό

Η σύνδεση του σιφωνιού με το σωλήνα αποχέτευσης θα γίνει μέσω ειδικού πλαστικού εξαρτήματος της ίδιας διατομής με το σωλήνα αποχέτευσης . Το εξάρτημα θα φέρει ελαστικό δακτύλιο στον οποίο θα σφηνώνεται η ουρά του σιφωνιού (ενδεικτικός τύπος KERAMAG FONDO , ενδ. διαστάσεις 60 X 45, 46 X 35 κλπ).

1.2 Νιπτήρες για τοποθέτηση σε πάγκο ή μάρμαρο (ένθετοι, ημιένθετοι, χωνευτοί)

Θα είναι κατασκευασμένοι από λευκή υαλώδη πορσελάνη και θα συνοδεύονται από :

- Στηρίγματα κατάλληλα για την πιο πάνω τοποθέτηση
- Σιφώνι χρωμέ τύπου P ND 32 με ροζέτα
- Αναμικτήρα ζεστού – κρύου νερού επιχρωμιωμένο μιας οπής 1/2" για εγκατάσταση πάνω στον νιπτήρα
- Ανυψούμενη βαλβίδα
- Τεμάχια χαλκοσωλήνων σύνδεσης επιχρωμιωμένο
- Διακόπτες γωνιακούς επιχρωμιωμένους με ενδείξεις για ζεστό – κρύο νερό (ενδ. τύποι KERAMAG PALMA, FONTANEE).

Η σύνδεση του σιφωνιού με τον πλαστικό σωλήνα αποχέτευσης θα γίνει μέσω ειδικού πλαστικού εξαρτήματος της ίδιας διατομής με το σωλήνα αποχέτευσης . Το εξάρτημα θα φέρει ελαστικό δακτύλιο στον οποίο θα σφηνώνεται η ουρά του σιφωνιού .

1.3 Λεκάνες χαμηλής πίεσης καθήμενου τύπου με καζανάκι

Οι λεκάνες W.C. θα είναι κατασκευασμένες από λευκή πορσελάνη και θα συνοδεύονται από :

- Κάλυμμα βαρέος συμπαγούς τύπου πλαστικό λευκό .

- Εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσης με την αποχέτευση (με ειδικό πλαστικό εξάρτημα ενσφήνωσης ενδ. τύπου dallmer) .
- Δοχείο πλύσης 10 ÷ 12 lit με τα εξαρτήματά του από υαλώδη πορσελάνη
- Διακόπτη χρωμέ γωνιακό
- Χαλκοσωλήνα χρωμέ με ρακόρ για σύνδεση με το καζανάκι (ενδ. τύπος FONDO της KERAMAG).

1.4 Νεροχύτες

Οι εξωτερικές διαστάσεις και οι τύποι των νεροχυτών καθορίζονται στα αρχιτεκτονικά σχέδια (80 x 50 ή 120 x 50 ή 135 x 50) με μία ή δύο γούρνες.

Οι νεροχύτες να είναι κατασκευασμένοι από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα A1S1-304 18/10 πάχους τουλάχιστον 1mm, βιομηχανικά επεξεργασμένου και στιλβωμένου με αντιθορυβική προστασία.

Ο νεροχύτης θα συνοδεύεται από :

- α. Μπαταρία κατάλληλη για στήριξη πάνω στην ανοξείδωτη επιφάνεια (βλ. ξεχωριστά μπαταρίες νεροχύτη)
- β. Επιχρωμιωμένες βαλβίδες
- γ. Σιφώνι πολυαιθυλενίου τύπου P ND 40/50 αντοχής σε θερμοκρασίες έως 95°
- δ. Τεμάχια χαλκοσωλήνων σύνδεσης με ρακόρ χρωμέ
- ε. Διακόπτες χρωμέ
- στ. Διάτρητη βαλβίδα αποχέτευσης ND 40
- ζ. Τα απαραίτητα υλικά στήριξης και στεγανοποιήσεων ενδ. τύπος PORTINOX (FT)

1.5 Ουρητήριο επίτοιχο

Η λεκάνη θα είναι τοίχου από λευκή υαλώδη πορσελάνη διαστάσεων 1.04 x 0.46m με όλα τα παρελκόμενα και στηρίγματα καθώς και σιφώνι χρωμέ διαμέτρου ND 50 εκτός αν το σιφώνι περιλαμβάνεται στο σώμα του ουρητηρίου .

1.6 Είδη υγιεινής

Για τους πιο πάνω υποδοχείς θα ισχύσουν και οι ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-01 και 1501-04-04-03-02.

1.7 Είδη κρουνοποιίας

- Κρουνός ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος κοινός, με προσθήκη και ροζέττα Φ 1/2", και ενσωματωμένη διάταξη εκτίναξης σταγονιδίων, ρουζούνι σταθερό, ενδ. τύπου GROHE (CLASSIC).
- Αναμικτήρας ψυχρού - ζεστού νερού Φ 1/2", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, για νιπτήρα ενδ. τύπου (GROHE EURODISC)
- Μπαταρία νεροχύτη αναμικτική ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, ενδ. τύπου GROHE (EURODISC).
- Εντοιχιζόμενη βαλβίδα ουρητηρίου αυτόματη η οποία λειτουργεί μέσω ηλεκτρονικού φωτοκυτάρου. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ενώ όλα τα ηλεκτρονικά μέρη θα είναι προστατευμένα από το νερό. Όλα τα λειτουργικά μέρη θα βρίσκονται μέσα στο σώμα της βαλβίδας. Θα έχει την δυνατότητα ρύθμισης του χρόνου ροής από 1 έως 10 δευτερόλεπτα . Ενδεικτικός τύπος SANIMATIC .
- Κρουνοί επίτοιχοι οι οποίοι θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέττα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο .
- Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Προ εκάστου κρουνού θα τοποθετηθεί διακόπτης . Θα έχουν την διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια .
- Κρουνοί σε φρεάτια τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για πότισμα ή ληψη νερού καθαριότητας . Θα έχουν στόμιο διαμέτρου 1/2" x 3/4" με ταχυσύνδεσμο, κάλυμμα και διακόπτη 1/2" x 3/4", ανάλογα με τα σχέδια .
Θα είναι εφοδιασμένοι με μια βάννα επιπλέον η οποία θα χειρίζεται με αφαιρούμενο κλειδί .

1.8 Λοιπά εξαρτήματα χώρων υγιεινής

Θα ισχύσει η ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-03.

- Οι καθρέπτες θα είναι μπιζουτέ πάχους 4mm, διαστάσεων βάσει της αρχιτεκτονικής μελέτης.
- Εταζέρα νιπτήρα πορσελάνης, λευκή, μήκους 0,60 m, ενδ. τύπου Ideal Standard για ατομικούς χώρους υγιεινής .
- Σαπυνοσπογοθήκη, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, (20 x 10 cm) , ενδ. τύπου KEUCO (UNIVERSAL).
- Συσκευή υγρού σαπουνιού, 1500 ml, ενδ. τύπου OPHARDT INGOMAN R15.
- Γάντζος ανάρτησης ρούχων, διπλός επιχρωμιωμένος ενδ. τύπου KEUCO (SMART).
- Χαρτοθήκη επιχρωμιωμένη, με καπάκι, ενδ. τύπου KEUCO (SMART).
- Θήκη και βουρτσάκι καθαρισμού λεκάνης WC (πιγκάλ) τοίχου - κρεμαστό, με ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη βάση, ενδ. τύπου KEUCO (SMART).
- Θήκη χαρτοπετσετών ,ανοξείδωτη, επίτοιχη, διαστάσεων περίπου 27,5 x 35,5 x 13cm ενδ. τύπου OPHARDT HAS 31A.
- Δοχείο άχρηστων χαρτοπετσετών, αλουμινίου 60 lt ποδοκίνητο, ενδεικτικού τύπου OPHARDT INGOMAN.
- Δοχείο απορριμάτων για χαρτοσακούλες υγιεινής με θήκη για χαρτοσακούλες για επίτοιχη τοποθέτηση στους χώρους υγιεινής γυναικών, ενδ. τύπου OPHARDT AB6 HB INGOMAN.

1.9 Είδη Υγιεινής Κρουνοποιίας Ατόμων Με Μειωμένη Κινητικότητα

Θα ισχύσει η ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-02.

1.9.1 Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι λευκοί από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό πρότυπο NHS 31970), θα έχουν ορθογωνικό σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες και διαστάσεις κατά προτίμηση 65 x 56 cm. Οι νιπτήρες θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις ή να παρέχουν τις παρακάτω διευκολύνσεις στους χρήστες.

- Δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του νιπτήρα από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει ο νιπτήρας να έχει:
- Το μικρότερο δυνατό βάθος λεκάνης , ώστε να αφήνει όσο γίνεται περισσότερο χώρο από κάτω για τα πόδια του ασθενούς.
- Λεκάνη κατάλληλου σχήματος που να είναι πιο φαρδιά στην μπροστινή πλευρά.
- Τοποθέτηση της βαλβίδας εκκενώσεως στο πίσω μέρος του νιπτήρα όσο γίνεται πιο κοντά στον τοίχο.
- Θερμική μόνωση του σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού και αποχέτευσης για την προστασία των ποδιών των προσώπων με αμαξίδια.
- Ο νιπτήρας και η στήριξή του θα πρέπει να αντέχουν σε φόρτιση 113,5 Kg (250 POUNDS) τουλάχιστον για 5 λεπτά χωρίς να υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση επειδή οι ανάπηροι πολλές φορές για να στηριχθούν ή για να ανασηκωθούν χρησιμοποιούν οτιδήποτε τους είναι διαθέσιμο.

Οι νιπτήρες της κατηγορίας αυτής θα συνοδεύονται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Βαλβίδα εκκενώσεως 1 Ό" ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.
- Σιφόνι σχήματος "U" 1 Ό" ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- Ειδικά χυτοσιδηρά εσμαλτωμένα στηρίγματα υπερβαρέως τύπου ώστε να εξασφαλίζεται η παραπάνω απαίτηση
- Οι νιπτήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,83~0,86 cm από το τελικό δάπεδο του δωματίου, ενδ. τύπος EUROTREND CARE της KERAMAG.

1.9.2 Αναμικτήρες (μπταρίες) νιπτήρων

Οι αναμικτήρες (μπταρίες) των νιπτήρων θα είναι διαμέτρου ½" ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί του νιπτήρα με κεραμικό στέλεχος διακοπής της ροής του νερού. Οι αναμικτήρες θα εξασφαλίζουν τον ευκολότερο δυνατό χειρισμό στον χρήστη γι' αυτό θα είναι εφοδιασμένοι με 2 μακρύ στέλεχος χειρισμού ενδ. τύπος GROHE (EUROECO SAFETY) 33388.

1.9.3 Καθρέπτες

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι "μπιζουτέ" πάχους 4 χιλ. Και ενδεικτικών διαστάσεων (ΠΛΑΤΟΣ X ΥΨΟΣ) 46 x 76 cm ρυθμιζόμενης κλίσης με εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η κάτω πλευρά των καθρεπτών θα τοποθετηθεί σε ύψος 100 cm από το τελικό δάπεδο των χώρων (ενδ. τύπος PORTINOX ESP-002).

1.9.4 Λεκάνη W.C.

Οι λεκάνες W.C. θα είναι Ευρωπαϊκού (καθήμενου) τύπου από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NHS 31970), λευκού χρώματος.

Οι λεκάνες θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα εύκολης προσέγγισης από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει η λεκάνη να έχει:

- (α) Σχήμα με όσο γίνεται πιο ομαλές καμπύλες.
- (β) Βάση στήριξης στο δάπεδο με όσο γίνεται πιο μικρό μέγεθος και τοποθετημένη στο πίσω μέρος, ώστε να δίνει ένα τελικό σχήμα στην λεκάνη με το πάνω μέρος της να εξέχει όσο γίνεται περισσότερο.

Οι λεκάνες της κατηγορίας αυτής θα πρέπει να συνοδεύονται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- (α) βαλβίδα πλύσεως DN 25 ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μοχλό ή κομβίο χειρισμού αυτόματης επαναφοράς, κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 1,2 Bar και χαμηλή στάθμη θορύβου (< 20 db).
- (β) Κάθισμα λεκάνη υπερβαρέως τύπου αποδεδειγμένα ειδικής κατασκευής για αναπήρους ώστε να έχει την απαιτούμενη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και στερεά προσαρμογή στην λεκάνη.

Οι λεκάνες θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις και θα τοποθετηθούν έτσι ώστε:

- (α) το εμπρός μέρος της λεκάνης να απέχει από τον τοίχο τουλάχιστον 70 cm.
- (β) το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο του χώρου να είναι 50 cm (χρησιμοποίηση λεκανών ειδικής κατασκευής και ύψους 18"45,7 cm ή χρησιμοποίηση ειδικού καθίσματος).

1.9.5 Ανακλινόμενη χειρολαβή λεκάνης – χαρτοθήκης

Η χαρτοθήκη του W.C. του χώρου αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα, θα είναι ενσωματωμένη σε ανακλινόμενη χειρολαβή (ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη) ενδ. τύπου BP-005 της PORTINOX.

1.9.6 Σταθερή χειρολαβή (L = 60 cm)

Θα είναι ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη ενδ. τύπου BP-018 της PORTINOX

1.10 Κρουνοί επίτοιχοι

Θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέττα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο.

Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα.

A4. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1. Μονώσεις δικτύων με αφρώδες ελαστομερές υλικό, ενδ. τύπου ISOPIPE, KAIMANN κλπ

1.1 Μόνωση σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού

Θα μονωθούν όλες οι σωληνώσεις θερμού νερού, επιστροφής, αλλά και ψυχρού νερού για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και την αποφυγή υγραποιήσεων .

Επίσης θα μονωθούν όλα τα εξαρτήματα σωλήνων όπως ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες, συλλέκτες, όργανα ρυθμίσεων, αντλίες κλπ. Το υλικό μόνωσης θα είναι ίδιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για τις σωληνώσεις.

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

Το μονωτικό υλικό απαιτείται να πληρήνεται αυστηρά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές όπως φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - χαρακτηριστικά θερμομονωτικού υλικού σε μορφή σωλήνα

Συμπεριφορά στη φωτιά	B1 κατά DIN 4102
Ελεύθερο αλογόνων με χαμηλή έκλυση καπνού	EN 14304
Θερμική Αγωγιμότητα (λ) EN 12667	Στους 0° C $\lambda \leq 0,040$ w/mk, $\mu \geq 2000$
Θερμοκρασίες λειτουργίας	ελαχ. θερμ/σία -40°C έως μεγ. θερμ/σία +105°C

Ενδεικτικός τύπος μόνωσης ISOPIPE- KAIMANN.

1.2 Πάχος μόνωσης

Το πάχος τοιχώματος της μόνωσης σε χιλιοστά, αναλόγως του δικτύου χρήσης, δεν θα είναι μικρότερο από αυτό που αναγράφεται παρακάτω:

Για διέλευση σωλήνα σε εσωτερικούς χώρους πάχους 9mm, για διέλευση σε εξωτερικούς χώρους πάχους 13mm.

1.3 Μέθοδος εφαρμογής

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από έμπειρους ειδικευμένους τεχνίτες.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες, επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως.

Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου.

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

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

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία που προμηθεύει η Εταιρία του μονωτικού.

Στις επιφάνειες θα απλώνεται ομοιόμορφα σε λεπτή στρώση η προβλεπόμενη από τον παραγωγό του μονωτικού κόλλα.

Η θερμική μόνωση σωληνώσεων που οδεύουν στα μηχανοστάσια ή στο περιβάλλον σε ορατές διαδρομές (εκτός ψευδοροφής), θα προστατεύεται με ντύσιμο της μονωτικής σωλήνας, σε όλο το μήκος της, με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 χιλ.

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

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

A5. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

1. Σωλήνες αποχέτευσης από πολυπροπυλένιο (PP-HT)

α. Σωλήνες χωρίς ηχομόνωση

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα από πολυπροπυλένιο θα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, θα αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες, τα όξινα και τα χημικά απόβλητα. Θα έχουν ενσωματωμένο εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας, θα εγκαθίστανται εύκολα χωρίς συγκόλληση ή ζέσταμα, θα είναι άφλεκτοι (χρησιμοποιούνται σε σπίτια, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, εργαστήρια). Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές DIN-EN 1451 & DIN 19560-10 (που μαζί αντικαθιστούν την προδιαγραφή DIN V 19560).

Χρώμα: Γκρι RAL 7037

Προδιαγραφές: Κατασκευασμένοι κατά DIN 8078 και τις καθοδηγήσεις R2.6 1/8 του Quality Association for Plastic Pipes.

Εφαρμογές: Για εγκατάσταση (installation and dimensioning) DIN EN 12056 σε σχέση με τον DIN 1986-100 (αντικατάσταση του DIN 1986 PARTS 1,2 & 31). Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα είναι ανθεκτικά στα κοινά απόβλητα (pH 2-12). Για συγκεκριμένες περιπτώσεις η ανθεκτικότητα στα χημικά αναφέρεται στο DIN 8078. Απαγορεύεται η χρήση τους σε απόβλητα που περιέχουν πετρελαιοειδή (π.χ. βενζίνη). Επίσης απαγορεύεται η εγκατάστασή τους μέσα στο έδαφος.

Παρεμβύσματα: Ελαστικοί δακτύλιοι κατά DIN 4060 R 30.5.2 του Quality Association for Plastic Pipes.

Ιδιότητες: Το πολυπροπυλένιο (PP) είναι υλικό ανθεκτικό στη θερμότητα κατά DIN 8078. Επίσης δε φλέγεται εύκολα (κατά DIN 4102 B1).

Μέση πυκνότητα: ~ 0,93g/cm³

Ελαστικότητα: 1200 N/mm²

Elongation of Rupture: 800%

Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας: 0,23 W/mk

Linear Expansion Coefficient: 1,5 X 10⁻⁴ 1/K

Χημική αντίσταση: DIN 8078 suppl. No1

β. Σωλήνες και εξαρτήματα ηχομονωμένα (όταν διέρχονται από ψευδοροφές κλινοθαλάμων, γραφείων κλπ.)

Θα έχουν τα ίδια χημικά χαρακτηριστικά με τους απλούς PP, θα είναι χρώματος γκρι ανοικτού και θα έχουν ηχητική συμπεριφορά 28db για κοινά στηρίγματα και 25db για στηρίγματα με λάστιχο. Το

υλικό κατασκευής θα είναι το ASTOLAN (μεταλλικά ενισχυμένο πολυπροπυλαίνιο για επίτευξη ηχομόνωσης).

Θα έχουν τα ίδια χημικά χαρακτηριστικά με τους απλούς PP σωλήνες. Οι τάπες θα είναι από το ίδιο ηχομωνοτικό υλικό.

A6. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Η κατασκευή των σωληνώσεων αποχέτευσης θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα που εμπεριέχονται στην παρούσα και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-01» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-05-01» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-05-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

1. Τάπες δαπέδου από PVC

Ο κορμός θα είναι από PP, το κάλυμα ανοξείδωτο.

2. Τύποι σιφωνιών δαπέδου-

2.1 Συνηθισμένοι χώροι

- Τα σιφώνια δαπέδου όλων των χώρων θα είναι εξ' ολοκλήρου από σκληρό και ανθεκτικό πλαστικό (DIN 19599) με ανοξείδωτη σχάρα, παγίδα οσμών, εσωτερική τάπα καθαρισμού, δακτύλιο στεγνότητας, ειδικό εξάρτημα επέκτασης όταν απαιτείται ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια προσαρμογή της σχάρας στο τελειωμένο δάπεδο. Συγκεκριμένα τα σιφώνια δαπέδου των χώρων υγιεινής θα είναι ικανότητας απορροής τουλάχιστον 1 l/s, θα έχουν διάμετρο εισόδου νερών Φ40mm, διάμετρο εξόδου Φ50mm, σχάρα διαστάσεων περίπου 100x100mm, ειδικό εξάρτημα (συστολή), το οποίο προσαρμόζεται στην είσοδο για την υποδοχή σωλήνα Φ50mm.
- Τα σιφώνια σε μηχανοστάσια και παρόμοιας χρήσης χώρους θα είναι εξ' ολοκλήρου από πλαστικό (PP), με σχάρα διαστάσεων περίπου 200 X 200mm χυτοσιδηρή κλάσης A (διέλευση έως 1,5lt), κλάσης B (διέλευση έως 12,5 lt).

2.2 Σιφώνια αποστράγγισης δαπέδου μηχανοστασίων

- Θα αποτελούνται από κυλινδρικό πλαστικό σώμα, κατάλληλο για υποδαπέδια τοποθέτηση. Το σώμα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο εσωτερικά ώστε να δημιουργείται παγίδα διαφοράς στάθμης τουλάχιστον 50 mm, μεταξύ του πυθμένα του δοχείου και του αγωγού εξόδου.
- Στο πλαστικό σώμα θα προσαρμόζεται κυλινδρικός λαιμός ρυθμιζόμενου ύψους. Παρεμβύσματα ελαστικά θα στεγανοποιούν τις επαφές του λαιμού με το σώμα. Τα χείλη του λαιμού θα προσαρμόζονται στο τελείωμα του δαπέδου μέσω χυτοσιδηρού πλαισίου και θα τοποθετείται χυτοσιδηρή σχάρα περισυλλογής κλάσης αντοχής B125.
- Η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνη με το DIN 19599.

3. Φρεάτια

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοιχτής ροής)» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01

Τα φρεάτια των δικτύων υπονόμων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Για τον καθορισμό των εφαρμοστέων υψομέτρων των πυθμένων στις θέσεις των φρεατίων θα ληφθούν υπόψη τα σχέδια της μελέτης. Το ελάχιστο ύψος

επικάλυψης της πλάκας οροφής των φρεατίων ορίζεται σε 15 εκ. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας και οι πλευρικοί τοίχοι των τυπικών φρεατίων προβλέπονται να κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο δάπεδο των φρεατίων θα διαμορφωθούν κατάλληλες κλίσεις για την εξομάλυνση της ροής. Η διαμόρφωση των κλίσεων μπορεί να γίνει εκ των υστέρων. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν θα αρχίζει ενωρίτερα από 24 ώρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος της βάσης. Οι αρμοί διακοπής μεταξύ βάσης και πλευρικών τοίχων θα καθαρίζονται επιμελώς με έκπλυση και θα επιχρίονται με παχύ στρώμα πυκνόρρευστου διαλύματος τσιμέντου και νερού (αριάνι) πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή των πλευρικών τοίχων.

Το χυτοσιδηρό ή μεταλλικό κάλυμμα θα εδράζεται σε χυτοσιδηρό ή μεταλλικό πλαίσιο αντίστοιχα που θα ενσωματώνεται στο επάνω μέρος του φρεατίου (κλάση B).

Όλες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων των δικτύων υπονόμων, όπως άρση και επανακατασκευή οδοστρωμάτων, εκσκαφή και επανεπίχωση ορύγματος, αντλήσεις κλπ. θα εκτελεσθούν, σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων τεχνικών προδιαγραφών για τις εργασίες αυτές.

Η κατασκευή των φρεατίων του δικτύου των υπονόμων απαιτεί, εκτός των χωματουργικών, την εκτέλεση των εξής εργασιών: Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, Σιδηρός οπλισμός St III και St IV, ξυλότυποι επίπεδης και καμπύλης επιφανείας, χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.

Όπου θα υποδειχθεί από τον Επιβλέποντα θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές συνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής θα εξέχουν τουλάχιστον 50 εκατοστά από τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου και θα φράζονται υδατοστεγώς.

3.1 Κτιστά φρεάτια αγωγών αποχέτευσης

- α. Φρεάτια για το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστούν στον περιβάλλοντα χώρο στα σημεία εξόδου των στηλών αποχέτευσης και στα σημεία αλλαγής της διεύθυνσης του εξωτερικού δικτύου.
- β. Ο πυθμένας του φρεατίου θα στρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200 kg τσιμέντου/m³, σε πάχος 12 cm, επί του οποίου θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση εντός του γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου εφυσολομένου πυλοσωλήνα ή πλαστικού σωλήνα.
- γ. Τα στόμια των απορρεόντων, στο φρεάτιο αγωγών, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του εξερχόμενου αγωγού.
- δ. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από δρομική πλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 400 kg/m³ και άμμο θαλάσσης.
- ε. Τα τοιχώματα και πυθμένας του φρεατίου θα επιχριστούν με πατητή τσιμεντοκονία 600kg/m³ με άμμο θαλάσσης, πάχους 2 cm (αναλογία 1:2 τσιμέντου - άμμου θαλάσσης) και οι επιφάνειές τους θα λειανθούν με μιστρί.
- ζ. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος αυτών και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σε αυτά .

<u>Διαστάσεις</u>	<u>Βάθος</u>
-------------------	--------------

20 x 20	
30 x 30	} έως 50 cm
30 x 40	
40 x 50	
50 x 60	} από 50 cm έως 1 m
60 x 70	

Τα φρεάτια καλύπτονται με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα διαστάσεων ομοίων προς το φρέαρ, βαρέως τύπου και ανάλογα με τον τύπο και τον τρόπο χρήσης τους.

3.2 Φρεάτια αποχέτευσης από μπετόν ορθογωνικά

- α. Τα φρεάτια διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό, κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσής τους.
- β. Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων που συνδέονται σ'αυτά, η οποία (κλίση) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1:100 για τα δίκτυα των ακαθάρτων.
- γ. Τα φρεάτια θα έχουν διπλό στεγανό χυτοσιδερένιο κάλυμμα διαστάσεων ομοίων προς το φρέαρ.
- δ. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος αυτών και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σε αυτά .

<u>Διαστάσεις</u>	<u>Βάθος</u>
-------------------	--------------

20 x 20	
30 x 30	} έως 50 cm
30 x 40	
40 x 50	
50 x 60	} από 50 cm έως 1 m
60 x 70	

Το beton των τοιχωμάτων θα είναι B225 ενισχυμένο με δύο στρώσεις πλέγματος Δάριγκ T196.

3.3 Στρογγυλά Φρεάτια Υπονόμου

Τα φρεάτια των δικτύων υπονόμων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Για τον καθορισμό των εφαρμοστέων υψομέτρων των πυθμένων στις θέσεις των φρεατίων θα ληφθούν υπόψη τα σχέδια της μελέτης. Το ελάχιστο ύψος επικάλυψης της πλάκας οροφής των φρεατίων ορίζεται σε 15 εκ. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας και οι πλευρικοί τοίχοι των τυπικών φρεατίων προβλέπονται να κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο δάπεδο των φρεατίων θα διαμορφωθούν κατάλληλες κλίσεις για την εξομάλυνση της ροής. Η διαμόρφωση των κλίσεων μπορεί να γίνει εκ των υστέρων. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν θα αρχίζει ενωρίτερα από 24 ώρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος της βάσης. Οι αρμοί διακοπής μεταξύ βάσης και πλευρικών τοίχων θα καθαρίζονται επιμελώς με έκπλυση και θα επιχρίονται με παχύ στρώμα πυκνόρρευστου διαλύματος τσιμέντου και νερού (αριάνι) πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή των πλευρικών τοίχων.

Το χυτοσιδηρό ή μεταλλικό κάλυμμα θα εδράζεται σε χυτοσιδηρό ή μεταλλικό πλαίσιο αντίστοιχα που θα ενσωματώνεται στο επάνω μέρος του φρεατίου.

Όλες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων των δικτύων υπονόμων, όπως άρση και επανακατασκευή οδοστρωμάτων, εκσκαφή και επανεπίχωση ορύγματος, αντλήσεις κλπ. θα εκτελεσθούν, σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων τεχνικών προδιαγραφών για τις εργασίες αυτές.

Η κατασκευή των φρεατίων του δικτύου των υπονόμων απαιτεί, εκτός των χωματουργικών, την εκτέλεση των εξής εργασιών: Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, Σιδηρός οπλισμός St III και St IV, ξυλότυποι επίπεδης και καμπύλης επιφανείας, χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων. Για όλες τις εργασίες αυτές ισχύουν οι αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές με εξαίρεση, τους όρους που αναφέρονται στην επιμέτρηση και πληρωμή.

Όπου θα υποδειχθεί από τον Επιβλέποντα θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές συνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής θα εξέχουν τουλάχιστον 50 εκατοστά από τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου και θα φράζονται υδατοστεγώς.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-05-01» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

4. Συλλεκτήρες ομβρίων

Οι απορροές ομβρίων θα είναι κάθετες, οριζόντιες ή γωνιακές, κατασκευασμένες από αλουμίνιο. Θα έχουν διαστάσεις από 2'' έως 6''. Θα συνεργάζονται άριστα με μεμβράνες στεγάνωσης διαφόρων τύπων και παχών και θα συνδέονται με όλους τους τύπους των σωλήνων

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

5. Εσχάρες (Αυλακες) Συλλογής ομβρίων υδάτων

Για τη συλλογή των υδάτων των δαπέδων των μηχανοστασίων ή των ομβρίων υδάτων των αιθρίων ή ραμπών θα χρησιμοποιηθούν αυλάκια από συνθετικό μπετόν ενδεικτικού τύπου ULMA ή

από πολυαιθυλένιο (PE-HD), ενδ. τύπου MUFLE και εσχάρες από γαλβανισμένες χαλύβδινες λάμες για κλάσεις B125 κατά EN 1248 DIN 19580.
Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

6. 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.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι πλαστικός.

7. Κεφαλή αερισμού

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

B. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

B1. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

1. Υλικά

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των εγκαταστάσεων θα έχουν ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ έγκρισης καταλληλότητας από οργανισμούς πιστοποιημένους στην Ελλάδα, (ΕΛΟΤ) ή αναγνωρισμένους για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (π.χ. B.S.I., VDS, UL, NFPA, κλπ).

2. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης θα είναι γενικώς από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο εσωτερικά και εξωτερικά, σύμφωνα με το DIN 2440. Οι σύνδεσμοι και τα εξαρτήματα θα έχουν πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα Πυρόσβεσης. Τα εξαρτήματα θα είναι από μαλακό σίδηρο, φλαντζωτά ή βιδωτά επίσης γαλβανισμένα ή εξαρτήματα ενδ. τύπου Victaulic. Τα στηρίγματα θα είναι βιομηχανοποιημένα πιστοποιημένα FM, UL.

3. Πυροσβεστική φωλιά μικρή

Πυροσβεστική Φωλιά Μικρή με γάντζο και πάχος λαμαρίνας 1 χιλ. Με λάστιχο 3/4", 20 μέτρα και πλαστικό ακροφύσιο . Διαστάσεων 50x50x18cm.

4. Πυροσβεστήρες φορητοί Ρα (κόνεως)

Πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως φορητοί κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθείας εξέλασης, ραφή συγκόλλησης στο μέσον, με σώμα απο χάλυβα (ειδικής βαθείας εξέλασης) δοκιμασμένοι σε 25 bar.Θα είναι σύμφωνοι με τα 97/23/EC σε ότι αφορά το πιεστικό μέρος, EN-3 σε ότι αφορά την κατασβεστική ικανότητα και λειτουργικά χαρακτηριστικά.Ορειχάλκινο κάλυμμα κεφαλής, βαμμένο γκρι, φιαλίδιο αερίου (CO₂) απο πρεσσαριστό χάλυβα και βαφή επικαδμιωμένη. Κομβίο επικρουστήρα, εντός υψηλής αντοχής σε κρούση πλαστικό, και ασφάλεια συγκράτησης απο πολυπροπυλαίνιο.Ο πυροσβεστήρας θα είναι εφοδιασμένος με εύκαμπτο σωλήνα υψηλής πίεσης απο νεοπρένιο ενισχυμένος με υφανσμένη ενίσχυση και ένα διακοπτόμενο πλαστικό πιστόλι πυροσβεστήρα και ακροσωλήνιο. Εξωτερικά προστατευμένος με αντι-οξειδωτικό, πλέον εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρήση.

Πυροσβεστήρας ξηράς κόνης	6 kg	12 kg
Διάμετρος mm	185	185
Υψος mm	320	585
Βάρος γόμωσης kg περίπου	11	20

Χρόνος εκκένωσης, sec	12	23
Κατηγορία κινδύνου	ABC	ABC

Θα ικανοποιούν το ΠΔ 15/2014.

5. Πυροσβεστήρες φορητοί CO₂, 5kg

- Θα είναι σύμφωνοι με τα 97/23/EC σε ότι αφορά το πιεστικό μέρος, EN-3 σε ότι αφορά την κατασβεστική ικανότητα και λειτουργικά χαρακτηριστικά.
 - Πέρα απο όσα καθορίζονται στα NHS θα έχουν επιπλέον :
 - Βαλβίδα εκκένωσης (κλείστρο) που θα κλείνει μόνη της.
 - Χειρολαβή.
 - Σύστημα ανάρτησης του πυροσβεστήρα στον τοίχο.
 - Σύστημα ανάρτησης της χοάνης.
 - Στεφάνι στήριξης στη βάση, ώστε η φιάλη να μην έρχεται σε επαφή με το δάπεδο, αλλά να βρίσκεται σε απόσταση 10 mm απο αυτό.
 - Το φιαλίδιο CO₂ θα είναι σύμφωνο με τα NHS-1972 με τις εξής επιπλέον απαιτήσεις:
 - Θα είναι εσωτερικό.
 - Η ενεργοποίηση του φιαλιδίου θα γίνεται με διάτρηση μεταλλική φύλλου και όχι ακίδας.
 - Αντιοξειδωτική προστασία με πενταετή εγγύηση.
 - Η κεφαλή του θα είναι απο ορείχαλκο και θα στερεώνεται στο σώμα του φιαλιδίου με οκτώ πλήρη σπειρώματα.
 - Ολοι οι πυροσβεστήρες θα δοκιμαστούν σε πίεση σύμφωνα με τα NHS για την παραλαβή τους και θα φέρουν πινακίδες και χαρακτηριστικά της λειτουργίας τους.
- Θα ικανοποιούν το ΠΔ 15/2014.

B2. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

1. Κανονισμοί

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν σήμερα, μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους.

- Κανονισμός Πυροπροστασίας των Κτιρίων Π.Δ. Π.Δ. 41/2018 (ΦΕΚ 80/Α` 7.5.2018)
- Ισχύουσες Πυροσβεστικές Διατάξεις
- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- Κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΥΑ 80225/ΦΕΚ Β 59/11.04.55
- Περί εγκρίσεως κανονισμού μελέτης, κατασκευής, ελέγχου και συντήρησης τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών ΦΕΚ Β 269/08.04.71
- Περί γενικού οικοδομικού κανονισμού ΝΔ 8/ΦΕΚ Α 124/09.06.73
- Κανονισμοί πυροπροστασίας National Fire Protection Association (NFPA)

Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των συστημάτων πυρανίχνευσης καθορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54: «Συστήματα πυρανίχνευσης και συναγερμού».

2. Γενικές απαιτήσεις

Όλα τα υλικά και οι εξοπλισμοί που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι προϊόντα ενός κατασκευαστή που θα ασχολείται συστηματικά και επί δεκαετία τουλάχιστον με την κατασκευή εξοπλισμού και υλικών εγκαταστάσεων ανίχνευσης πυρκαϊάς. Θα είναι τύπου εγκεκριμένου από οργανισμούς διεθνούς κύρους, όπως FM, UL, VDS, BS, AFNOR.

3. Αναλογικός Διευθυνσιοδοτούμενος Πίνακας Ελέγχου (Analogue Addressable)

3.1 Γενικά

Ο πίνακας ελέγχου θα αποτελεί την τελευταία εξέλιξη στον τομέα των πολυπλεκτικών συστημάτων ανίχνευσης-αναγγελίας φωτιάς και θα είναι κατάλληλος για την εξυπηρέτηση πολυπλεκτικών συστημάτων αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEM).

Κάθε συσκευή ανίχνευσης (ανιχνευτής καπνού, θερμικός ανιχνευτής, κομβίο συναγερμού κλπ) θα έχει τη δική του ταυτότητα (διεύθυνση) και θα αφήνει στον πίνακα (κεντρικό επεξεργαστή) να αποφασίσει εάν η συγκέντρωση καπνού ή η θερμοκρασία στο χώρο αντιστοιχούν σε πραγματική ή όχι κατάσταση συναγερμού.

Ο κεντρικός επεξεργαστής θα ελέγχει συνεχώς το όλο σύστημα και θα αποφασίζει για τις εντολές ανίχνευσης – συναγερμού σύμφωνα με τα δεδομένα φωτιάς που βρίσκονται καταχωρημένα στην τράπεζα πληροφοριών αλγορίθμων του συστήματος.

Οι γραμμές ανίχνευσης θα μπορούν να είναι είτε κλειστού, είτε ανοικτού τύπου δηλαδή κλάση Α ή Β κατά τους κανονισμούς NFPA. Κάθε γραμμή ανίχνευσης ή κλειστός βρόγχος ή ομάδα βρόγχων (loops) θα έχει το δικό της μικροεπεξεργαστή, που θα συνεργάζεται με τον κεντρικό επεξεργαστή ο οποίος θα μπορεί να αναλάβει τις βασικές λειτουργίες σε περίπτωση βλάβης της κεντρικής μονάδας.

Οι μικροεπεξεργαστές αυτοί θα βρίσκονται στον κεντρικό πίνακα του συστήματος.

Όλες οι συσκευές (ανιχνευτές, κομβία, σειρήνες, επαναληπτικοί πίνακες, κλπ.) συνδέονται πάνω στον βρόχο μέσω του οποίου τροφοδοτούνται και επικοινωνούν με τον κεντρικό πίνακα.

Σε κάθε βρόχο θα μπορούν να τοποθετηθούν κομβία διευθυνσιοδοτούμενα, ανιχνευτές καπνού αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι, θερμικοί ανιχνευτές αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι ή μονάδες επιτήρησης διευθυνσιοδοτούμενες (interface), για την προσαρμογή συστημάτων ανίχνευσης με συμβατικούς ανιχνευτές καθώς επίσης και μονάδες διευθυνσιοδοτούμενες για εντολές (π.χ. για ενεργοποίηση συστημάτων κατάσβεσης, σταμάτημα λειτουργίας κλιματιστικών μονάδων) .

Στον πίνακα γενικά θα βρίσκεται ο κεντρικός επεξεργαστής, η μονάδα μνήμης (όπου είναι καταχωρημένα όλα τα δεδομένα), η μονάδα τροφοδότησης, όλες οι ενδείξεις και τα χειριστήρια, οι οθόνες απεικόνισης, ο εκτυπωτής κλπ.

Τα δεδομένα που θα είναι καταχωρημένα στη μονάδα μνήμης του επεξεργαστή, δεν θα χάνονται ακόμα και σε πλήρη διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδότησης του πίνακα για χρονικό διάστημα της τάξης των δύο μηνών.

Βασικά Χαρακτηριστικά

Τα βασικά απαιτούμενα χαρακτηριστικά του πίνακα ελέγχου θα είναι τα ακόλουθα :

- (α) Η πλήρης προσαρμογή των χαρακτηριστικών κάθε εγκατεστημένου ανιχνευτή στις ιδιαίτερες συνθήκες του χώρου που επιτηρεί.

- (β) Ο συνεχής έλεγχος κάθε μεμονωμένου στοιχείου (ανιχνευτή, κομβίου συναγερμού κλπ.) που θα διασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία της λειτουργίας του συστήματος.
- (γ) Οι λειτουργίες του συστήματος θα ελέγχονται από μικρουπολογιστή που θα ακολουθεί ένα πρόγραμμα που θα έχει εισαχθεί σε μνήμη EPROM με τη βοήθεια του πληκτρολογίου.

Το πρόγραμμα αυτό θα διαμορφωθεί με βάση τις συγκεκριμένες ανάγκες της εγκατάστασης, στο εργοστάσιο κατασκευής ή επί τόπου του έργου και θα επιτυγχάνει:

Συνεχή διαδοχική σάρωση, όλων των στοιχείων (βασικών εσωτερικών κυκλωμάτων πίνακα, ανιχνευτών κομβίων συναγερμού κλπ.) με ταχύτητα επικοινωνίας μεταξύ των 2.400 & 19.200 BAUD. Κάθε απόκλιση από την κανονική κατάσταση θα αναγγέλλεται με ένδειξη σφάλματος.

Ρύθμιση της ευαισθησίας των αναλογικών ανιχνευτών από τον επεξεργαστή μέσω προγράμματος για την προσαρμογή τους στις συνθήκες του χώρου που επιτηρούν (έξι τουλάχιστον επίπεδα ευαισθησίας).

Ρύθμιση της χρονικής καθυστέρησης της αναγγελίας ανίχνευσης φωτιάς, όπου αυτό θα κριθεί αναγκαίο, για την αποφυγή αναίτιων συναγερμών από παροδικές συγκεντρώσεις καπνού, οι οποίες μπορεί να εμφανίζονται με κανονικές συνθήκες σε συγκεκριμένους χώρους, λόγω της χρήσης τους(δώδεκα τουλάχιστον επίπεδα καθυστέρησης).

Προγραμματισμό των ηχητικών συναγερμών με τρεις διαφορετικούς τόνους και επιλογή της αναγγελίας κατά ζώνη.

Προγραμματισμό της τηλεμετάδοσης προς την Πυροσβεστική Υπηρεσία με βάση την έκταση της φωτιάς ή τους χώρους όπου ανιχνεύτηκε η φωτιά.

Χρονική εκτύπωση κάθε αναγγελίας (αναγγελία φωτιάς, προσυναγερμού, βλάβης, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτή, σίγηση-επανάταξη, δοκιμές λειτουργίας κλπ.) σε ενσωματωμένο printer.

Αποκλεισμό της ηχητικής αναγγελίας και της αυτόματης τηλεμετάδοσης κατά ζώνη ανίχνευσης, για την εκτέλεση δοκιμών καλής λειτουργίας των στοιχείων περιοχής και τη συντήρησή τους.

Σύνδεση με επαναληπτικούς πίνακες, οθόνες, μόνιτορ κλπ. όλων των αναγγελιών.

Προγραμματισμό των αναγγελιών συναγερμού των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών ή μονάδων ώστε να εκτελούν βασικές και διαφορετικές λειτουργίες, όπως λογική διασταυρούμενης εντολής (cross-zoned), για τις κατασβέσεις, ομαδοποίηση ανιχνευτών ανεξαρτήτων ζωνών για κοινή ηχητική αναγγελία κλπ.

- (δ) Η σύνδεση των ανιχνευτών των κομβίων κλπ. θα γίνεται μέσω καλωδίου ανθεκτικού στη φωτιά κατά IEC 331 με διατήρηση κυκλώματος 90 min VDE (0266).

- (ε) Σύνδεση με εφεδρικό printer ή/ και το κεντρικό σύστημα ελέγχου (απόλυτα συμβατός με το BUS) .

3.2 Ενδείξεις - Χειριστήρια

Οι ενδείξεις του πίνακα και τα χειριστήρια θα είναι τα εξής :

Γενικό οπτικό σήμα συναγερμού ανίχνευσης φωτιάς με ανασβενόμενη ένδειξη που θα μεταπίπτει σε συνεχή με την επέμβαση στο διακόπτη σίγησης.

Ενδειξη ζώνης ανίχνευσης φωτιάς. Θα είναι ακριβώς όπως η προηγούμενη ένδειξη.

Οθόνη (υγρών κρυστάλλων) ένδειξη μηνυμάτων. Στην οθόνη αυτή θα εμφανίζεται σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας η ημερομηνία και η ώρα. Σε κατάσταση συναγερμού όμως, θα εμφανίζεται η ζώνη ανίχνευσης και ο ανιχνευτής που έχει διεγερθεί με το μήνυμα που έχει καταχωρηθεί με προγραμματισμό στον επεξεργαστή (αριθμός ζώνης κλπ.) ανάλογα με την χρήση της αντίστοιχης διεύθυνσης. . Σε περίπτωση πολλαπλών συναγερμών η οθόνη αυτόματα θα παρουσιάζει τους συναγερμούς διαδοχικά με χρονολογική σειρά. Στην ίδια οθόνη θα εμφανίζονται επίσης όλες οι πληροφορίες κατά τον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου και όλες οι πληροφορίες για βλάβες. Ενδειξη αναγγελίας νέου συναγερμού με την φωτεινή δίοδο λυχνία (LED), με την οποία θα αναγγέλεται ότι και άλλος ή περισσότεροι συναγερμοί έχουν παρουσιασθεί.

Διακόπτης αναζήτησης συναγερμού με τον οποίο επιτυγχάνεται η εμφάνιση στην οθόνη των παλαιών συναγερμών, οι οποίοι αποθηκεύονται στην μνήμη του συστήματος. Με τον ίδιο διακόπτη θα επιτυγχάνεται η ίδια διαδικασία σε περίπτωση πολλαπλών βλαβών.

Διακόπτης σίγησης-επανάληψης και φωτεινή ένδειξη. Ο διακόπτης αυτός θα επιτυγχάνει τη σίγηση των ηχητικών εσωτερικών και εξωτερικών οργάνων. Με την σίγηση των σειρηνών θα ηχεί ένας εσωτερικός βομβητής που δεν είναι δυνατό να σιγήσει παρά μόνο με επανάταξη. Ένας άλλος διακόπτης θα σιγεί και το βομβητή βλάβης. Σε κατάσταση σίγησης θα είναι αναμμένη η αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία (βλάβης ή φωτιάς).

Διακόπτης εκκένωσης και φωτεινή ένδειξη. Με το διακόπτη αυτό θα επιτυγχάνεται η γενική ενεργοποίηση των σειρηνών (συνεχής ήχηση).

Διακόπτης επανάταξης. Θα θέτει σε κανονική λειτουργία το σύστημα, όταν εκλείψουν όλα τα αίτια συναγερμού ή βλάβης.

Ενδειξη κανονικής λειτουργίας, με μία πράσινη φωτοεκπέμπουσα δίοδο (σύστημα σε ηρεμία).

Ενδειξη βλάβης η οποία θα ανάβει όταν κάποια ανωμαλία εμφανισθεί στα αισθητήρια ανίχνευσης ή στο καλωδιακό τμήμα.

Ενδειξη απομόνωσης ανιχνευτή. Θα ανάβει όταν απομονωθεί οποιοσδήποτε ανιχνευτής μέσω του πληκτρολογίου.

Ενδειξη ζώνης υπό δοκιμή. Κίτρινη λυχνία η οποία θα ανάβει όταν κάποια ζώνη τεθεί σε κατάσταση δοκιμής. Στην περίπτωση αυτή ηχούν οι σειρήνες για περίπου 10sec. και μετά σταματούν αυτόματα.

Ενδειξη βλάβης μικροεπεξεργαστή με κίτρινη λυχνία.

Ενδειξη μη απόκρισης στον έλεγχο (ανιχνευτή ή ανιχνευτών). Όταν ανάψει η ενδεικτική λυχνία σημαίνει πως κάποιος ανιχνευτής ή ομάδα ανιχνευτών έχει χάσει την επικοινωνία του με το σύστημα.

Ενδειξη βλάβης ηχητικών οργάνων. Θα ανάβει όταν σε κάποιο από τα κυκλώματα σειρηνών παρουσιασθεί βλάβη.

Ενδειξη βλάβης τροφοδοτικού. Θα ανάβει όταν παρουσιασθεί ανωμαλία στο σύστημα τροφοδοσίας ή στις μπαταρίες του συστήματος.

Εκτυπωτής. Οποιαδήποτε κατάσταση του συστήματος θα τυπώνεται στον ενσωματωμένο εκτυπωτή με “ημερομηνία” και “ώρα” (συναγερμός, βλάβη, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτών, προγραμματισμός ζωνών κλπ.).

Πιεστικός διακόπτης προώθησης εκτυπωτικού χάρτου.

Πληκτρολόγιο. Με το πληκτρολόγιο και χρησιμοποιώντας τους ειδικούς κωδικούς προσπέλασης θα επιτυγχάνεται οποιοσδήποτε προγραμματισμός του συστήματος.

Σύμφωνα με το **EN 54-2** (Πίνακες ελέγχου πυρανίχνευσης – Απαιτήσεις λειτουργίας και δοκιμών) και το **EN 54-16** (Συστήματα ειδοποίησης σε περίπτωση πυρκαγιάς – Απαιτήσεις για την εγκατάσταση, λειτουργία και δοκιμές), οι ενδείξεις και τα χειριστήρια του συστήματος θα πληρούν τις απαιτήσεις του εν λόγω προτύπου.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Πίνακα Ελέγχου

Τύπος πίνακα:	Διευθυνσιοδοτούμενος αναλογικός
Τροφοδότηση :	230V 50Hz +10% -6%
Κατανάλωση ρεύματος σε κανονική λειτουργία:	(από εταιρεία)
Κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση συναγερμού συν το φορτίο ηχητικών οργάνων:	(από εταιρεία)
Αριθμ.διευθύνσεων ανά βρόχο:	(από εταιρεία)
Αριθμ. Βρόχων (loops) εφαρμογής :	(από εταιρεία)
Αριθμός μονάδων απομόνωσης βραχυκυκλώματος ανά βρόχο (loop) :	Όσος και ο αριθμός των αναλογικών addressable συσκευών
Καλώδιο βρόγχου (loop) :	Άκαυστο κατά IEC 331/90min
Μήκος καλωδίου βρόγχου:	(από εταιρεία)
Χρόνος κύκλου σάρωσης:	0,5 δευτερόλεπτα περίπου
Χρόνος απόκρισης κομβίων συναγερμού:	Λιγότερο του 1 sec
Αριθμός κυκλωμάτων σειρήνων:	(από εταιρεία)
Οθόνη μηνυμάτων:	Υγρών κρυστάλλων αλφαριθμητικός. 4 γραμμών 40 χαρακτήρων
Εκτυπωτής:	80 χαρακτήρων θερμικός
Πληκτρολόγιο μεμβράνης:	48 πλήκτρων, κρουστικού τύπου

Θύρα επικοινωνίας με BMS:	(από εταιρεία)
---------------------------	------------------

4. Ανιχνευτής Φωτοηλεκτρονικός (Addressable)

ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ : Επιτυγχάνεται μέσω ενός υπέρυθρου LED το οποίο εκπέμπει μία ακτίνα φωτός μέσα σε ένα ειδικό αμβλύ θάλαμο, και ανιχνεύει μια τεράστια γκάμα πηγών καύσης.

Ο ανιχνευτής επεξεργάζεται το σήμα του πριν δώσει συναγερμό στον κεντρικό πίνακα μειώνοντας έτσι τους ψευδοσυναγερμούς και δεν επηρεάζεται από ταχύτητες ανέμου μέχρι και 15 m/ sec.

Πιστοποιητικά UL,FM, VDS, BS, AFNOR. Σύμφωνα με το **EN 54-5** (Ανιχνευτές φωτιάς – Θερμικοί ανιχνευτές, EN 54-7 (Οπτικοί ανιχνευτές καπνού)).

5. Ανιχνευτής Καπνού Τύπου Θερμικός Διευθυσιοδοτούμενος Αναλογικού Τύπου

Ο θερμικός ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση σταθερής θερμοκρασίας, διαφοράς θερμοκρασίας ή υψηλής θερμοκρασίας. Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS). Ο ανιχνευτής θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του. Σύμφωνα με το **EN 54-5** (Ανιχνευτές φωτιάς – Θερμικοί ανιχνευτές).

Βασικά Χαρακτηριστικά

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά θα είναι :

Αισθητήριο:	Θέρμιστορ.
Αναλογικά δεδομένα:	8 Bits

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση τροφοδότησης :	20-50V
Κατανάλωση ρεύματος :	(από εταιρεία)
Ρεύμα σήματος εξόδου :	(από εταιρεία)
Ταχύτητα επικοινωνίας :	2.400 – 19.200 BAUD
Καθορισμός διεύθυνσης :	8 Bits
Δεδομένα αναγνώρισης τύπου ανιχνευτή:	8 Bits

Λειτουργίες :	Αναλογικά δεδομένα, δεδομένου τύπου ανιχνευτή, φωτοδίοδος αναμμένη, δοκιμή φωτιάς, επανάταξη
Θερμοκρασίες λειτουργίας :	0oC έως 45oC
Θερμοκρασία αποθήκευσης :	-30oC έως 70oC
Σχετική υγρασία :	Εως 90%.
Πιστοποίηση :	UL,FM, VDS, BS, AFNOR.

6. Κομβίο Συναγερμού (Αγγελτήρας) Διευθυνσιοδοτούμενου Τύπου

Το κομβίο συναγερμού θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υψηλής αντοχής, κόκκινου χρώματος θα συντηρεί την καύση και θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Θα φέρει στην πρόσοψη τζάμι επενδεδυμένο με διαφανή πλαστικό κάλυμα με την ένδειξη «ΦΩΤΙΑ ΠΙΕΣΤΕ ΕΔΩ».

Με το σπάσιμο του τζαμιού θα ενεργοποιείται το ηλεκτρονικό κύκλωμα και θα αναγγέλεται στον πίνακα ανίχνευσης φωτιάς.

Το κομβίο θα είναι κατάλληλο για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

Το κομβίο θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του. Σύμφωνα με το **EN 54-11** (Κομβία συναγερμού, EN 54-2 (Αναλογικές συσκευές διεύθυνσης)).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση τροφοδότησης :	20-50V
Ταχύτητα επικοινωνίας :	2.400 – 19.200 BAUD
Καθορισμός διεύθυνσης :	8 Bits
Δεδομένα αναγνώρισης τύπου ανιχνευτή :	8 Bits
Θερμοκρασίες λειτουργίας :	0oC έως 50oC
Θερμοκρασία αποθήκευσης :	-30oC έως 70oC
Προστασία κατά DIN 40050 :	IP40
Σχετική υγρασία :	Εως 90%.
Εγκατάσταση :	Ορατή ή ημιχωνευτή
Πιστοποίηση :	UL,FM, VDS, BS, AFNOR

7. Σειρήνες Συναγερμού Διευθυνσιοδοτούμενου Τύπου

Οι σειρήνες συναγερμού θα είναι από σκληρό πλαστικό και θα λειτουργούν με τάση 24V.

Ο παραγόμενος ήχος θα έχει συχνότητα περίπου 950HZ και ακουστική ισχύ τουλάχιστον 100db (A) σε απόσταση 1m.

Η σειρήνα θα είναι κατάλληλη για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS). Σύμφωνα με το **EN 54-3** (Ηχητικοί συναγερμοί φωτιάς – Σειρήνες και σφυρίχτρες).

Η σειρήνα θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση τροφοδότησης :	20-50V
Κατανάλωση ρεύματος :	(από εταιρεία)
Ταχύτητα επικοινωνίας :	2.400 – 19.200 BAUD
Καθορισμός διεύθυνσης :	8 Bits
Δεδομένα αναγνώρισης τύπου ανιχνευτή :	8 Bits
Ηχητικό σήμα :	100dB στο 1m.
Θερμοκρασίες λειτουργίας :	0oC έως 50oC
Θερμοκρασία αποθήκευσης :	-30oC έως 70oC
Προστασία κατά DIN 40050 :	IP30 ο απλός τύπος
Σχετική υγρασία :	Εως 95%.
Πιστοποίηση :	UL,FM, VDS, BS, AFNOR.

Γ. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Γ.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, Μέρος 1 και Μέρος 2
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86
- ASHRAE

Για τα στοιχεία της εγκατάστασης ισχύουν οι παρακάτω ΕΤΕΠ:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-2021: Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00:2022: Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00:2023: Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01: Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2022: Δίκτυα αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01:2022: Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02:2022: Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

Γ.2. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

1. Δίκτυα Αεραγωγών χαμηλής πίεσης

1.1 Γενικά

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.

1.2 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης

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

<u>Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού</u>	<u>Πάχος λαμαρίνας</u>
Μέχρι 25 cm	0.50 mm
26 cm μέχρι 50 cm	0.60 mm
51 cm μέχρι 99 cm	0.80 mm
100 cm μέχρι 149 cm	0.90 mm

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως αναφέρεται πιο κάτω :

- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηλυκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 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 από 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 :

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

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 45cm .

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 εγκαρσίων ραφών
0-250 mm	0,5 mm	Συρτάρι	-
260-500 mm	0,6 mm	Συρτάρι	-
510-990 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm (1)	1500 mm
1000-1490 mm	0,9 mm	Προφίλ 30 mm (1)	1200 mm

(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.

1.3 Προστασία έναντι των Διαβρώσεων

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού.

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.

1.4 Ειδικές Διατάξεις

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.

Όπου 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.

1.5 Στήριξη των Αεραγωγών

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής, κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες τυποποιημένες ράγες ανάρτησης τύπου MUPRO. Όπου 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 σιδηρογωνίες	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30 x 30 x 3 mm	2.40m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40 x 40 x 3 mm	1.80
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80
από 226 cm και άνω	10 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80

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

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 υαλουφάσματος ή καμβά. Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό άκρο σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75mm και όχι περισσότερο από 250mm.

3. 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.

4. 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.

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

4.1 Πολύφυλλα Διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Ολα 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.

4.2 Διαφράγματα μίας Πτέρυγας

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.

4.3 Βαλβίδες σταθερής παροχής

Βαλβίδες διατήρησης σταθερής παροχής αέρα εντός ενός εύρους πίεσης από 50 έως 200Pa. Θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό flame retardant κατηγορίας M1. Ο αέρας ωθείται να περάσει μέσα από προκαθορισμένο χώρο στην βαλβίδα στον οποίο ένα πτερύγιο αλλάζει θέση για την

διατήρηση της καθορισμένης παροχής. Το πτερύγιο συνδέεται σε ένα βαθμονομημένο ελατήριο και, συνεπώς, δεν είναι απαραίτητη βοηθητική ισχύς.

Ενδεικτικοί τύποι S&P, SYSTEMAIR

4.4 Ταμπερ αντεπιστροφής

Βαλβίδα για την ανακοπή της επιστροφής του αέρα όταν ο εξαεριστήρας είναι εκτός λειτουργίας. Θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό κατηγορίας M1 ή μεταλλικοί.

5. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα θα μπορούν να τοποθετηθούν σε τοίχο από μπετόν-τούβλο ή γυψοσανίδα, σε οροφή ή πάτωμα και δεν θα επηρεάζονται από την διεύθυνση ή την τυχόν στροβιλώδη ροή του αέρα.

Τα διαφράγματα θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα BS 476 και ISO 10294 (ES240) για αντοχή στη φωτιά έως 4 ώρες και EN 1366-2.

Τα διαφράγματα θα αποτελούνται από πλαίσιο και πτερύγια από γαλβανισμένο μαλακό χάλυβα. Τα πτερύγια θα είναι από διπλή λαμαρίνα ειδικά διαμορφωμένα για την είσοδο του ενός άκρου μέσα στο άλλο και κατασκευασμένα κατάλληλα για πίεση έως 1500Pa και ταχύτητα έως 20m/s. Ειδικός εσωτερικός μηχανισμός θα κρατάει τα πτερύγια στη θέση «κλειστό» και στην περίπτωση απουσίας του κινητήρα. Ο άξονας περιστροφής των πτερυγίων θα στηρίζεται σε αυτολιπαινόμενα έδρανα.

Η στεγανότητα του διαφράγματος θα διασφαλίζεται από πλαϊνές ανοξείδωτες μεταλλικές φλάντζες τοποθετημένες μεταξύ των άκρων των πτερυγίων και του πλαισίου και από την ειδική διαμόρφωση στις ακμές των πτερυγίων έτσι ώστε η μία να εισέρχεται μέσα στην άλλη.

Τα διαφράγματα θα διαθέτουν λαιμό για σύνδεση με αεραγωγό και η λειτουργία τους θα γίνεται με την ενεργοποίηση εύτηκτου (74°C). Επιπλέον, θα διαθέτουν χειρομοχλό και μικροδιακόπτη που θα παρέχει τη δυνατότητα ένδειξη θέσης – παρακολούθησης της λειτουργίας του διαφράγματος τοπικά ή από κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS).

Για τον τακτικό έλεγχο – καθαριότητα εσωτερικά του διαφράγματος θα τοποθετηθούν θυρίδες επίσκεψης επί του αεραγωγού και δίπλα από το διάφραγμα. Οι θυρίδες θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Οι πόρτες θα έχουν ελαστική φλάντζα για την ελαχιστοποίηση των απωλειών και εσωτερική μόνωση. Η κατασκευή τους θα είναι από τον ίδιο οίκο με αυτό των διαφραγμάτων.

Ενδ.τύπος διαφράγματος: ADVANCED AIR, ACTION AIR

6. Μονώσεις

6.1. Μόνωση Αεραγωγών με πάπλωμα υαλοβάμβακα

Όλοι οι αεραγωγοί (προσαγωγής 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 πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30 mm, ειδικού βάρους $\sim 16\text{kg/m}^3$, κατάλληλο για θερμοκρασία λειτουργίας από 2 °C μέχρι 230 °C. Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα φέρει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου. Τα φύλλα του υαλοβάμβακα προσδένονται εξωτερικά με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου πλάτους 10cm μέσω της οποίας θα στεγανοποιούνται πλήρως οι αρμοί των φύλλων του υαλοβάμβακα. Οι αγωγοί οι εκτεθειμένοι στο περιβάλλον θα έχουν μόνωση ίδια αλλά πάχη 40mm και προστασία με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

6.2. Μονώσεις Σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού

Θα μονωθούν όλα τα εξαρτήματα σωλήνων όπως ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες, συλλέκτες, όργανα ρυθμίσεων, αντλίες κλπ. Το υλικό μόνωσης θα είναι ίδιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για τις σωληνώσεις. Η μόνωση θα είναι εύκαμπτη σε μορφή σωλήνα, από συνθετικό ελαστομερές υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής. Η συμπεριφορά του μονωτικού υλικού στην φωτιά πρέπει να ικανοποιεί όλους τους κανονισμούς της Ελληνικής Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Το μονωτικό υλικό απαιτείται να πληρεί αυστηρά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές όπως φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - χαρακτηριστικά θερμομονωτικού υλικού σε μορφή σωλήνα

Συμπεριφορά στη φωτιά με χαμηλή έκλυση καπνού άνευ αλογόνων	κατά DIN 13501-1 Αυτοσβενόμενο – χωρίς στάξιμο, χωρίς να υποστηρίζει την εξάπλωση φλόγας
Θερμική Αγωγιμότητα (λ)	Στους 0° C $\lambda < 0,040 \text{ W / m h } ^\circ\text{C}$
Συντελεστής αντίστασης υδρατμών (μ)	$\mu \geq 7000$
Θερμοκρασίες λειτουργίας	ελαχ. θερμ/σία -40°C έως μεγ. θερμ/σία +105°C

Ενδεικτικός τύπος μόνωσης ISOPIPE-KAIFLEX.

Το πάχος μόνωσης καθορίζεται για τους εσωτερικούς χώρους 13mm έως D 2'' και 19mm για μεγαλύτερες διαμέτρους. Για διέλευση σε εξωτερικούς χώρους έως 2'' 21mm και για μεγαλύτερες διαμέτρους 25mm.

Γ.3 ΣΤΟΜΙΑ

1. Στόμια Προσαγωγής - Γενικά

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο 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.

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο, ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης.

2. Στόμια Προσαγωγής – Επιστροφής ορθογωνικά, τύπου ανεμοστάτη

Στόμιο προσαγωγής ή επιστροφής οροφής, τύπου ανεμοστάτη, με σταθερά κεκλιμένα πτερύγια. Μίας (Ο1), δύο (Ο2), τριών (Ο3), ή τεσσάρων (Ο4) κατευθύνσεων. Τετραγωνικού ή ορθογώνιου σχήματος. Με αποσπώμενο πυρήνα (επισκέψιμο). Κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο. και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER).

3. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομιών απαγωγής αέρα, δηλαδή στομιών 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.

4. Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες 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 απαγώμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την περιστροφή του κεντρικού δίσκου.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η ροή αέρα θα ελαττούται.

5. 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.

6. 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.

7. 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 μιά σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45ο 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.

8. Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον 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.

Γ.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

1. Γενικά

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα περιέχουν όλα ή μερικά από τα τμήματα, που προδιαγράφονται παρακάτω και που θα είναι κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται. Όλα δε θα είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο κατασκευαστή, εκτός από τα μέρη εκείνα που κατασκευάζονται από ειδικό κατασκευαστή.

Όλες οι συσκευές και εξαρτήματα θα είναι υψηλής ποιότητας και κατασκευασμένες από γνωστό κατασκευαστή, ο οποίος θα έχει την δυνατότητα συντήρησης και προμήθειας ανταλλακτικών. Οι μονάδες θα φέρουν πιστοποίηση Eurovent και Ecodesign 2018. Ο κατασκευαστής των ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001, ενώ τα προϊόντα θα συνοδεύονται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

Η ποσότητα του αέρα θα διατηρείται στο + 5% αυτής που αναφέρεται στην μελέτη. Η επιλογή της μονάδας όμως, θα γίνει στο 100% της παροχής +5% max. Όλες οι ποσότητες του αέρα αναφέρονται σε πυκνότητα 1,2 kg/m³.

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα κατασκευασθούν από διπλά τοιχώματα τύπου σάντουιτς πάχους 50 mm με την μόνωση μεταξύ αυτών από πολυουρεθάνη injection, πυκνότητας 40 kg/m³ min.

Η κατασκευή θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες παντελώς (Thermal Transmittance T2 & Thermal Bridging TB2 σύμφωνα με Eurovent).

Στις κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, ενσωματώνεται και ανεμιστήρας δικτύου απορρίψεως, για να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του εναλλάκτη. Γι' αυτό το λόγο οι ενσωματούμενοι ανεμιστήρες έχουν ιδιαίτερη αρίθμηση.

Όλες οι συσκευές θα είναι κατά τέτοιο τρόπο μελετημένες ώστε το υλικό φίλτρων, τα έδρανα, η μόνωση κλπ., που θα επιλεγούν, να είναι κατάλληλα για την θερμοκρασία που επικρατεί μέσα στον αγωγό της μονάδας, όταν τα θερμαντικά στοιχεία λειτουργούν στη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας τους.

Οι πόρτες των μονάδων θα είναι αφαιρετού τύπου και θα κατασκευαστούν από διπλό τοίχωμα (σάντουιτς) με μόνωση, όπως και τα τοιχώματα. Όλα τα σημεία λίπανσης πρέπει να είναι εύκολα προσιτά.

Σε κατάλληλα σημεία θα τοποθετηθούν "αυτιά" για την ανύψωση της μονάδας από γερανό και την τοποθέτησή της στην θέση της τελικής εγκατάστασης.

Το εσωτερικό των μονάδων πρέπει να είναι λείο, χωρίς εσοχές κλπ για να διευκολύνει το πλύσιμο των μονάδων και την αποστείρωσή τους.

Κάθε μονάδα θα κατασκευασθεί έτσι ώστε ν'αποφευχθεί ο "τυμπανισμός", η παραμόρφωση, οι ταλαντώσεις και να βελτιστοποιηθεί η αεροστεγανότητα (Casing Strength σύμφωνα με Eurovent D1 και Air Leakage Class L1). Θα αποτελείται από τυποποιημένα κιβώτια με **αυτοφερόμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό** , με περιφερειακό σκελετό βάσης, σύστημα σύσφιξης και συνένωσης χωρίς βίδες και πλευρικά τοιχώματα τύπου Sandwich πάχους 50 mm , κατασκευασμένα από εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες προβαμμένου χάλυβα και εσωτερική μόνωση χυτής πολυουρεθάνης πυκνότητας 40 kg/m³. Σε περίπτωση εξωτερικής τοποθέτησης φέρουν εργοστασιακά τοποθετημένο σκέπαστρο για προστασία έναντι της βροχόπτωσης. Τα ακουστικά χαρακτηριστικά της μόνωσης των πάνελς θα είναι :

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΦΗΣΗ	10	10	14	12	11	25	33

2. Τμήμα Ανεμιστήρων Προσαγωγής

Οι ανεμιστήρες θα είναι του τύπου Ελεύθερης Ροής (PLUG FAN), με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης και απ' ευθείας συνεζευγμένοι με τον αντίστοιχο κινητήρα τύπου EC. Ο έλεγχος των στροφών θα γίνεται με τη βοήθεια ειδικής διάταξης προεγκατεστημένης στο εργοστάσιο κατασκευής. Το συγκρότημα ανεμιστήρα-κινητήρα θα εδράζεται μέσω αντικραδασμικών σε ενιαία βάση, με σκοπό τη διατήρηση σταθερής απόστασης του διακένου μεταξύ πτερωτής και κώνου ανεμιστήρα.

3. Τμήμα Ανεμιστήρων Επιστροφής

Οι ανεμιστήρες θα είναι του τύπου Ελεύθερης Ροής (PLUG FAN), με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης και απ' ευθείας συνεζευγμένοι με τον αντίστοιχο κινητήρα τύπου EC. Ο έλεγχος των στροφών θα γίνεται με τη βοήθεια ειδικής διάταξης προεγκατεστημένης στο εργοστάσιο κατασκευής. Το συγκρότημα ανεμιστήρα-κινητήρα θα εδράζεται μέσω αντικραδασμικών σε ενιαία βάση, με σκοπό τη διατήρηση σταθερής απόστασης του διακένου μεταξύ πτερωτής και κώνου ανεμιστήρα.

4. Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

- Κοινό Ψυκτικό/Θερμαντικό στοιχείο που θα λειτουργήσει με νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με

μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 FPM.

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου (min Φ15), ο αριθμός των σειρών τους (rows) όπως και η πυκνότητα των πτερυγίων (max 8 fins/inch) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την ικανότητα που καθορίζεται στα σχέδια, με πτώση πίεσης του κρύου νερού όχι μεγαλύτερη από 10 ftΥ.Σ.

- Υγραντήρας νερού.
- Λεκάνη συγκέντρωσης των υδρατμών που συμπυκνώνονται πάνω στο ψυκτικό στοιχείο, από ισχυρά ανοξείδωτα χαλυβοδοeléσματα, που θα προστατεύονται ισχυρά έναντι διάβρωσης με στόμια σύνδεσης με το δίκτυο αποχέτευσης.
- Διαχωριστή σταγονιδίων (eliminator) από υλικό βραδυνόμενης καύσης (flame retardant), για τα τμήματα στοιχείου που περιλαμβάνουν υγραντήρα.
- Κιβώτιο φίλτρων : Θα είναι από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες με τις ενισχύσεις που χρειάζονται. Τα φίλτρα θα μπαίνουν μέσα στα κιβώτια συρταρώνοντας μέσα σε κατάλληλους οδηγούς και από θυρίδες, σε δύο πλευρές της μονάδας, στις πιό κατάλληλες θέσεις για τη συντήρηση, που θα έχουν κάλυμμα με μεντεσέ και παρέμβυσμα από λάστιχο, θα κλείνουν στεγανά και θα στερεώνονται στη κλειστή θέση με χειρολαβές - μοχλούς (όχι βίδες).

Τα φίλτρα θα είναι μέσα στο κιβώτιο σε κατάλληλη διάταξη και θα είναι από συνθετικό υλικό.

Η συνολική επιφάνεια των φίλτρων θα είναι αρκετή, ώστε η παροχή αέρα της συσκευής, που προδιαγράφεται, να περνάει από αυτά με μετωπική ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 300 FPM.

Σε κάθε μονάδα προβλέπεται ένα προφίλτρο κλάσης G4 και ένα σακκόφιλτρο F9.

5. Εναλλάκτες αέρα - αέρα

Οι εναλλάκτες θα είναι του τύπου "αέρα-αέρα", θα αποτελούνται εξ ολοκλήρου από αλουμίνιο (πλαίσιο και πλάκες εναλλαγής).

Οι πλάκες εναλλαγής θα φέρουν ειδική επιφανειακή διαμόρφωση για να επιτυγχάνεται αφενός μεν στιβαρή κατασκευή, αφετέρου δε τυρβώδης ροή των ρευμάτων του αέρα και έτσι υψηλός βαθμός απόδοσης.

Από την συναρμογή των πλακών μεταξύ τους, θα δημιουργούνται σε σταυροειδή διάταξη πολυάριθμες διελεύσεις για κάθε ρεύμα αέρα.

Η συναρμογή των πλακών μεταξύ τους θα γίνεται με διπλή (τουλάχιστον) αναδίπλωση των άκρων τους προς αποφυγή οξείδωσης τούτων και για επίτευξη τέλει στεγανότητας.

Το σύνολο των πλακών εναλλαγής θα περιβάλλεται στις ακμές απο πλαίσιο απο αλουμίνιο, με παρεμβολή ελαστικών ρητινών, αντοχής έως 100°C, για επίτευξη τέλειας στεγανότητας μεταξύ των δύο ρευμάτων του αέρα.

Το σώμα του κάθε εναλλάκτη θα φέρεται διαγώνια εντός κελύφους απο αλουμίνιο, το κάτω μέρος του οποίου θα διαμορφώνεται σε λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων μετα λήψεων αποχέτευσης.

Τα πλαϊνά καλύμματα του κελύφους θα είναι αφαιρετά και εναλλάξιμα, για τον εύκολο καθαρισμό του εσωτερικού.

Οι πλάκες εναλλαγής θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία (χλωριούχο πολυβινύλιο - οξεικό πολυβινύλιο) σε μοριακή μορφή και το κέλυφος εποξειδική βαφή. Ο βαθμός απόδοσης των εναλλακτών θα είναι >73%.

6. Διαφράγματα (Ντάμπερ) Μονάδων

Διαφράγματα (ντάμπερ) προβλέπονται στις παρακάτω θέσεις των κλιματιστικών μονάδων :

- Στόμιο λήψεως φρέσκου αέρα.
- Στόμιο απορρίψεως αέρα.
- Κιβώτιο αναμίξεως.
- Διπλό κιβώτιο αναμίξεως.
- Τμήμα ανακτήσεως θερμότητας.

Τα φύλλα κάθε ντάμπερ θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα πετυχαίνουμε τα παρακάτω :

- Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, τα φύλλα του ντάμπερ θα κουνιούνται ταυτόχρονα όλα, αλλά το καθένα απ'αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).
- Ολα μαζί με τη στροφή του ίδιου άξονα θα ανοίγουν (στρέφοντας κατά τη μία φορά) ή θα κλείνουν (στρέφοντας αντίστροφα) τα ντάμπερ.

Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, θα φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και θα είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ, και θα προβλέπεται στερέωση σε οποιαδήποτε θέση, ή για λειτουργία με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων .

7. Τμήματα Ηχοαπορροφητήρων

Προβλέπονται τμήματα ηχοαπορροφητήρων όπως σχετικά καθορίζονται σε επόμενη παράγραφο του παρόντος τμήματος των Προδιαγραφών.

8. Προστασία έναντι Καιρικών Συνθηκών (Εργοστασιακά)

Οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετημένες στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180°C), θα φέρουν σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και πάντως θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (weather proof).

9. Υλικά Εγκατάστασης - Ανταλλακτικά

Για την εγκατάσταση κάθε μονάδας θα χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω υλικά :

- Εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων, για την σύνδεσή τους με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού. Τα εύκαμπτα αυτά τεμάχια θα έχουν διάμετρο ίση με τη διάμετρο των αντίστοιχων σωληνώσεων.
- Ειδικά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών (λαμαρίνα, ελαστικό, λαμαρίνα) ανθεκτικά στη θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών, για τη σύνδεσή της με τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και νωπού αέρα.
- Αντιδονητικά στηρίγματα από ελαστικό πάχους 2cm (τύπου NEOPREN ή ισοδύναμο).
- Μαζί με την μονάδα θα παραδοθεί μία (1) σειρά ανταλλακτικών φίλτρων.

10. Ηχοαπορροφητήρες (Sound Attenuators)

Για την απόσβεση του θορύβου στην έξοδο των κλιματιστικών μονάδων και στην επιστροφή του αέρα σ'αυτές προβλέπονται ηχοαπορροφητήρες (Sound Attenuators), βιομηχανοποιημένου τύπου, σχετικά μικρών διαστάσεων.

Η απόσβεση των ηχοαπορροφητήρων θα καθορισθεί από τον ανάδοχο μετά την γνωστοποίηση των στοιχείων των ανεμιστήρων των μονάδων. Η ακουστική μελέτη θα γίνει από τον ανάδοχο σύμφωνα με τα στοιχεία του κατασκευαστή των κλιματιστικών μονάδων και ανεμιστήρων.

Οι ηχοαπορροφητήρες θα εγκατασταθούν μέσα σε κιβώτια κλιματιστικών μονάδων, οι οποίοι προσαρμόζονται σ'αυτές σαν τμήμα τους. Θα αποτελούνται από πάνελ με εσωτερική μόνωση ορυκτοβάμβακα, πυκνότητας όχι μικρότερης από 60 kg/m³, άκαυστη, η οποία θα καλύπτεται από ένα προστατευτικό φιλμ υαλονήματος για προστασία από την ροή του αέρα. Οι αποδόσεις των ηχοπαγίδων θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ISO 7235.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων του ηχοαπορροφητήρα που έρχονται σε επαφή με τον διερχόμενο αέρα θα καλυφθούν με διάτρητο χαλυβδόελασμα. Τα χωρίσματα στην είσοδο του αέρα θα έχουν καμπύλη διαμόρφωση για ομαλή ροή του αέρα, με μικρές τριβές.

Γ.5. ΑΥΤΟΝΟΜΟ, ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απ' ευθείας εκτόνωσης, αυτόνομο, διαιρούμενο, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (DC inverter) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-32 (GWP 675)

Θα είναι προσυγκροτημένο και λειτουργικά ελεγμένο στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένο για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα μπορεί να συνδεθεί με μία ή περισσότερες εσωτερικές μονάδες (αντλία θερμότητας) πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά - διασυνδεδεμένες μεταξύ τους για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία τους.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από μονοφασικό δίκτυο 220~240 V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - δεν θα ξεπερνά τα 50dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα. Επιθυμητό είναι να διαθέτουν ρύθμιση για περαιτέρω μείωση της στάθμης θορύβου τουλάχιστον 4dB(A), ώστε να αποφεύγεται όχληση των γειτονικών χώρων.

Η μονάδα θα διαθέτει ένα συμπιεστή, αξονικό ανεμιστήρα με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, πιεσοστάτες υψηλής πίεσης, κινητήρες inverter για τους ανεμιστήρες, θερμοστάτες ασφαλείας, ρελέ προστασίας από υπερένταση, προστασία από την υπερφόρτωση του inverter, ασφάλειες, βάνες απομόνωσης υγρού και αερίου, απαραίτητες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, χρονοδιακόπτη προστασίας και όλα τα απαραίτητα αισθητήρια και ασφαλιστικά για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Όλες οι συνδέσεις των ψυκτικών σωληνώσεων θα πρέπει να είναι συγκολλημένες εν θερμώ. Μηχανικές συνδέσεις όπως με μούφες ή φλάντζες δε θα γίνονται αποδεκτές.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επισμαλτωμένα φύλλα χάλυβα με θερμική βαφή πολυεστερικής πούδρας (70μ) για υψηλή προστασία της, σε περιβάλλον κοντά σε θάλασσα. Ο αερόψυκτος

εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας, θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για την προστασία από την ατμοσφαιρική διάβρωση. Πιο συγκεκριμένα τα πτερύγια αλουμινίου θα έχουν επιστρωθεί με ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης τελικά καλυμένο με υδρόφιλο φιλμ ή με οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντοχή σε όξινη βροχή και διάβρωση από άλατα (π.χ. από άνεμο σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας θα διαθέτει φύλλο από ανοξείδωτο χάλυβα για περαιτέρω προστασία από την οξείδωση.

Οι αποδόσεις θα δίνονται στις εξής συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Η εσωτερική μονάδα που θα συνδέεται στο κάθε σύστημα, θα έχει τη δυνατότητα αυτόνομης κι ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου. Θα συνδέεται στην εξωτερική μονάδα μέσω δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων και καλωδίου αυτοματισμού.

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, θα ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του θα μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κάθε εσωτερικού χώρου.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο θα ελέγχεται και να επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Το συνολικό πραγματικό μήκος των ψυκτικών σωληνώσεων θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι και τα 50 μέτρα και η υψομετρική απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της εσωτερικής τα 30 μέτρα χωρίς την ανάγκη για εγκατάσταση ελαιοπαγίδων.

Η μονάδα θα είναι προπληρωμένη με ψυκτικό μέσο για λειτουργία μέχρι και 30m ψυκτικών σωληνώσεων.

Τα εξωτερικά μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος από -20°CDB έως και +52 °CDB στην ψύξη και από -20°CWB έως και +24°CWB στη θέρμανση.

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν τεχνολογία για την επίτευξη πολύ χαμηλού ρεύματος εκκίνησης με στόχο την χαμηλότερη κατανάλωση, τον περιορισμό των απαιτήσεων του ηλεκτρικού πίνακα παροχών και ασφαλειών και την μικρότερη δυνατή καταπόνηση των επιμέρους μερών της εξωτερικής μονάδας (π.χ. κινητήρας του συμπιεστή).

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία απόψυξης θα γίνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Η διαδικασία θα ολοκληρώνεται στον μικρότερο δυνατόν χρόνο. Έτσι θα αποφεύγονται φαινόμενα εμφάνισης πάγου στην εξωτερική μονάδα και θα αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης του συστήματος.

Τα συστήματα θα διαθέτουν λειτουργία στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων θα είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το τοπικό χειριστήριο).

Ο συμπιεστής θα είναι περιστροφικού τύπου (swing) ερμητικού τύπου για μεγαλύτερη αξιοπιστία σε βάθος χρόνου, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα που θα δίνει τη δυνατότητα ανταπόκρισης σε χαμηλό μερικό φορτίο πριν την παύση του. Θα έχει κινητήρα DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική.

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

Για την προστασία των συμπιεστών από συχνές επανεκκινήσεις και παύσεις λειτουργίας θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλο χρονικό.

Η φτερωτή του ανεμιστήρα θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο

εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό εποχιακό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση. Ενδεικτικά αναφέρεται ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων στην ψύξη (SEER), θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 6,9 και στη θέρμανση (SCOP) μεγαλύτερος από 4,35 κατά EN14825.

Τέλος η μονάδα θα διαθέτει ειδικές ρυθμίσεις που αφορούν σε εφαρμογές EDP (π.χ. server room, data room). Βάσει των ρυθμίσεων αυτών θα ελαχιστοποιείται η χρονική διάρκεια της απόψυξης και θα αυξάνεται το συνολικό αισθητό φορτίο.

Γ.6 ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

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

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...,48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία 27° CDB/ 19° CWB
- Εξωτερική θερμοκρασία 35° CDB
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 5 m
- Υψομετρική διαφορά 0 m

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας δεν απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής κρύου ή ζεστού νερού για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ. ΚΚΜ με στοιχείο νερού, ενδοδαπέδια θέρμανση και δροσισμός).

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους -5° CDB έως $+43^{\circ}$ CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -20° CWB έως τους $+15,5^{\circ}$ CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία

αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξατμίσης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος - 15° CWB
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° DWB
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστού ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες

περιοχές) Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιοξειδωτική προστασία.

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (ες) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτής (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώστε να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7° C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την

απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται στις εξατμιστές κατά την αντιπαγωγτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωγτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωγτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού. Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προβλέπεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρώπινου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προβλέπεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργία. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών “DC INVERTER” δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επιτοίχιο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του καλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί να φτάσει τα 500 m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα χειριστήρια θα έχουν υψηλής ανάλυσης LCD οθόνη, όπου θα απεικονίζονται οι βασικοί παράμετροι λειτουργίας καθώς και πιθανοί κωδικοί βλάβης. Ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί από το βασικό στο λεπτομερειακό menu για την ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Συνίσταται η λεκτική περιγραφή των λειτουργιών αντί συμβόλων για την ευκολότερη κατανόηση από τον τελικό χρήστη. Το χειριστήριο θα είναι υψηλής αισθητικής και το menu του θα είναι διαθέσιμο στα Ελληνικά.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης.

Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιουργήσε την βλάβη.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή.

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση). Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή (ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.

Γ.7. ΑΕΡΟΨΥΚΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ- ΝΕΡΟΥ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

α. Γενικά

Εναλλακτικά, για το σύστημα κλιματισμού, η παράγωγή ζεστού / κρύου νερού θα γίνεται από μια αερόψυκτη αντλία θερμότητας.

Η αντλία θερμότητας θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R410a
- ενός ψυκτικού κυκλώματος,
- εφοδιασμένη με 2 σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές μεταβλητής ταχύτητας
- πλήρως συναρμολογημένη (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής, και θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, αερόψυκτους συμπυκνωτές, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

Η απόδοση σε ψύξη / θέρμανση σε συνθήκες Eurovent θα είναι τουλάχιστον 35 kW / 40 kW αντίστοιχα.

β. Πιστοποιήσεις

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

- Κανονισμός ERP: Ecodesign και Ενεργειακής σήμανσης (Energy Labelling)

- Σήμανση CE και EUROVENT Certification

- Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/CE

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

Πρότυπα αναφοράς

- ΟΔΗΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΙΕΣΗΣ (97/23/ΕΚ).
- UNI EN ISO 3744 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ.
- UNI-EN-ISO 9001:2008: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.
- ΟΔΗΓΙΑ ΠΕΡΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (LVD) 2006/95/ΕΚ.
- ΟΔΗΓΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ 2006/42/ΕΚ.
- ΟΔΗΓΙΑ ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑΣ 2004/108/ΕΚ.
- ΟΔΗΓΙΑ CEI-EN 60204-1 (CEI44-5, CEI EN 62061) ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ – ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ.

- ΟΔΗΓΙΑ ERP (ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2009/125/ΕΚ).
- UNI EN 14511-1-2-3-4 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Όρια λειτουργίας θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Η μονάδα θα μπορεί να λειτουργήσει σε ψύξη σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -10°C έως +46 °C και σε θέρμανση σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +30 °C μέχρι -15 °C.

γ. Βασική διαμόρφωση

Οι μονάδες θα είναι αυτόνομη αερόψυκτη αντλία θερμότητας, νερού με ενσωματωμένη υδραυλική μονάδα και χωρίς δοχείο αδράνειας

Περίβλημα

Το περίβλημα είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικό πλαίσιο γαλβανισμένου χάλυβα. Η επεξεργασία ολόκληρου του πλαισίου με αντιδιαβρωτική ηλεκτροστατική βαφή πουδρας παρέχει αντοχή μεγάλης διάρκειας για τις εξωτερικές εγκαταστάσεις, ακόμη και σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Εύκολα αφαιρούμενοι πίνακες που παρέχουν πλήρη πρόσβαση στα εξαρτήματα στο εσωτερικό του μηχανήματος για λόγους σέρβις και συντήρησης.

Συμπιεστής

Συμπιεστής σπειροειδούς (scroll) ερμητικού τύπου με κινητήρα ελεγχόμενο από DC inverter. Οι συμπιεστές θα χαρακτηρίζονται από υψηλή απόδοση με χαμηλή στάθμη θορύβου και κραδασμών. Οι υψηλές τιμές του συντελεστή απόδοσης (COP) θα επιτυγχάνονται:

- Μέσω υψηλής ογκομετρικής απόδοσης στο σύνολο του εύρους λειτουργίας, η οποία είναι δυνατή με τη συνεχή επαφή μεταξύ των σταθερών και των περιστρεφόμενων σπειρωμάτων και η οποία αποφεύγει το μη ενδεδειγμένο χώρο και την επαναδιαστολή του ψυκτικού μέσου.
- Μέσω των απωλειών χαμηλής πίεσης λόγω της απουσίας των βαλβίδων αναρρόφησης και κατάθλιψης και της συνεχούς συμπίεσης.
- Μέσω της μείωσης της εναλλαγής θερμότητας ανάμεσα στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη του ψυκτικού μέσου, χάρη στον πλήρη διαχωρισμό των διαδρομών του ψυκτικού μέσου.
- Μέσω της οδήγησης του κινητήρα με DC inverter για περιορισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας στα μερικά φορτία.

Οι ακουστικές δυνατότητες επιτυγχάνονται:

- Με την απουσία των βαλβίδων αναρρόφησης και κατάθλιψης
- Με τη συνεχή και προοδευτική διαδικασία συμπίεσης
- Με την απουσία εμβόλων που διασφαλίζει τη χαμηλή στάθμη κραδασμών και πάλμωση του ψυκτικού μέσου

Ανεμιστήρας

Ελικοειδείς ανεμιστήρας απευθείας μηχανισμού κίνησης, με κινητήρες ηλεκτρικής μεταγωγής (DC inverter) προστασία IP 54 και λεπίδες στατικά και δυναμικά ισορροπημένες. Κατηγορία μόνωσης F, εσωτερική προστασία σύμφωνα με το VDE, κατάλληλη για θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας από -40 έως +60°C.

Εναλλάκτης θερμότητας δικτύου

Απευθείας εκτόνωσης, τύπου συγκολλημένης πλάκας AISI 316 από ανοξείδωτο χάλυβα, εξωτερικά μονωμένος με αντισυμπυκνωτικό υλικό κλειστής κυψέλης και εξοπλισμένος με διακόπτη διαφορικής πίεσης νερού και ηλεκτρικό στοιχείο αντιπαγωγικής προστασίας.

Ψυκτικό κύκλωμα

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με ένα κύκλωμα ψυκτικού μέσου εξ ολοκλήρου κατασκευασμένο με χάλκινους αυλούς, το οποίο θα διαθέτει:

- ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- αφυγραντήρα φίλτρου
- υαλοδείκτη
- ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα γραμμής υγρού
- διακόπτες υψηλής πίεσης
- διακόπτες χαμηλής πίεσης
- ανακουφιστική βαλβίδα στη γραμμή υψηλής πίεσης
- τετράοδη βαλβίδα αναστροφής, δέκτη υγρού και συσσωρευτή υγρού στη γραμμή αναρρόφησης

Εναλλάκτης θερμότητας πλευράς αέρα

Τα στοιχεία συμπυκνωτή θα αποτελούνται από χαλκοσωλήνες μηχανικά εκτονωμένους σε πτερύγια αλουμινίου. Θα είναι τύπου υψηλής απόδοσης, παρέχονται μαζί με κύκλωμα υπόψυξης που επιτρέπει αύξηση της ψυκτικής ικανότητας χωρίς αύξηση της απορροφούμενης ισχύος.

Ηλεκτρικός πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου, θα έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τα πρότυπα CEI 44-5/IEC 204-2, με ονομαστικό ρεύμα 10 kA, θα είναι τοποθετημένος μέσα στη μονάδα και περιλαμβάνει:

- κύριο διακόπτη ασφαλείας

- ασφάλειες για συμπιεστές
- ασφάλειες για τους ανεμιστήρες
- βοηθητικό κύκλωμα με ασφάλειες 220 V
- βοηθητικό κύκλωμα με ασφάλειες 24 V
- μετασχηματιστή για ηλεκτρική παροχή 24 Vac προς το βοηθητικό κύκλωμα
- πλακέτα ακροδεκτών χρήστη χαμηλής τάσης

Ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου

Ο έλεγχος της μονάδας θα πραγματοποιείται από μια ηλεκτρονική κάρτα για δυναμικό έλεγχο παραμέτρων, με δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των λειτουργιών και προσαρμογής των κύκλων λειτουργίας της μονάδας. Η διασύνδεση ελεγκτή θα αποτελείται από μια οθόνη LED για γρήγορη αλληλεπίδραση.

Χαρακτηριστικά Ελεγκτή

Ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει ειδική λογική ώστε να μπορεί να διαχειριστεί την απόκλιση της θερμοκρασίας νερού εισόδου με βάση την ταχύτητα των εναλλαγών της και επιπλέον :

- Να λειτουργεί εν μέρει ως προσομοίωση δοχείου νερού επιτρέποντας τη μείωση του αριθμού των εκκινήσεων του συμπιεστή. Ως αποτέλεσμα, η λειτουργία θα καθιστά δυνατή τη μείωση των διαστάσεων του δοχείου νερού, με τεράστια πλεονεκτήματα για το αποτύπωμα της μονάδας.
- Να επιτρέπει την ταυτόχρονη αλλαγή του σημείου ρύθμισης, προκειμένου να επιτυγχάνει πάντα τις καλύτερες συνθήκες άνεσης και, κυρίως, τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας.

Γ.8 ΔΙΑΦΟΡΑ

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.

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. Εφ' όσον ο θόρυβος είναι υψηλός, ώστε να παρενοχλούνται οι ένοικοι του νοσοκομείου (ασθενείς, επισκέπτες, προσωπικό), θα γίνει εγκατάσταση ειδικών αντιθορυβικών πετασμάτων γύρω από τα μηχανήματα, ώστε να ικανοποιούνται οι προδιαγραφές του Π.Δ. 1180/81 και τουλάχιστον η στάθμη θορύβου εξωτερικά των κουφωμάτων του κτιρίου (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) να μην υπερβαίνει τα 50dB(A). Το πέτασμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ηχομονωτικά στοιχεία, που θα παρουσιάζουν αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τον χρόνο. Από την προς τα μηχανήματα πλευρά, το πέτασμα θα είναι ηχοαπορροφητικό. Για την ηχοαπορρόφηση θα χρησιμοποιείται υδρόφοβο υλικό, που δεν θα γηράσκει από την επίδραση των καιρικών συνθηκών ή του ηλίου και είναι πυρασφαλές.

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.

4. Ελεγχος θορύβου και δονήσεων

4.1 Ελεγχος θορύβου

- 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 χώρισμα 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.

4.2 Ελεγχος δονήσεων

- Γενικά

Ολος 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.

Δ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Δ.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς:

- ΕΛΟΤ EN 60364
- Πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568
- ΕΛΟΤ EN 12464-1

Για τα στοιχεία της εγκατάστασης ισχύουν οι παρακάτω ΕΤΕΠ:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02:2023: Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για την προστασία και διαχείριση καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2023: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06:2023: Συστήματα πλαστικών καναλιών καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01:2023: Αγωγοί και καλώδια διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00:2023: Συστήματα αδιάλειπτης ισχύος (UPS)

Δ.2. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αγωγοί - Σωλήνες

1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων

- Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281.
- Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Un ή H05VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύου θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
- Πυράντοχα καλώδια NHXH-FE 180/E90 ισχύος και ελέγχου 0,6/1 KV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.
- Αγωγοί: Μονόκλωνα ή πολύκλωνα (VDE 0295 Class 2) συρματίδια από καθαρό χαλκό, με μόνωση αγωγών από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων και επένδυση από συνθετική ταινία ανθεκτική στη φωτιά.

Εσωτερική επένδυση: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων.

Εξωτερικός μανδύας: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων τύπου HM4, βραδύκαυστο κατά IEC 332.3 ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331 χρώματος μπλε.

Περιοχή θερμοκρασιών: -20οC έως 70οC.

Προδιαγραφές: VDE 0266 Τμήμα 3/93

- Σωλήνες πλαστικοί σπιράλ ή ευθείς κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών προτύπων (αυτοσβενούμενοι - ελεύθεροι βαρέων μετάλλων).
- Πλαστικοί σωλήνες σπιράλ ή ευθείς μεσαίου τύπου με θερμοκρασιακές απαιτήσεις από - 25°C έως +60°C, όπως Duroflex (ΚΟΥΒΙΔΗΣ) για ενσωμάτωση στο μπετόν ή όπως Medisol, Mediflex (ΚΟΥΒΙΔΗΣ) για εξωτερική στεγασμένη τοποθέτηση.
- Σωλήνες πλαστικοί σπιράλ ή ευθείς, αυτοσβενούμενοι, με θερμοκρασιακές απαιτήσεις από - 25°C έως +60°C, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση, τύπου Condur, Conflex και Duroflex (ΚΟΥΒΙΔΗΣ).
- Πλαστικοί σωλήνες σπιράλ ή ευθείς ελαφρού τύπου με θερμοκρασιακές απαιτήσεις από -15 °C έως 60 °C για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα ή σε γυψοσανίδα, ενδεικτικού τύπου Siflex, Silcor, Supersol και Superflex (ΚΟΥΒΙΔΗΣ).

- Όλες οι πλαστικές σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, μούφες, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης αυτοσβενούμενα που θα τους εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP65.

1.2 Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα

1.2.1 Γενικά

Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος θα προκύψουν από τους αναλυτικούς υπολογισμούς της Μελέτης Εφαρμογής.

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

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

Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι Φ 13,5 mm ή 1/2".

Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm².

Οι αγωγοί πάνω από 4 mm² 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 αποφεύγετε 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 συστροφή των άκρων των αγωγών.

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

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

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm.

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

Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 2cm τουλάχιστον η μία από την άλλη, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις

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

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

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.

Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, 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.

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

1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις

α. 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, εγκεκλειμένου 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 διά διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

β. Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών

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

(1) Στηρίγματα Καλωδίων

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

(2) Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)

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

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

1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών

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

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

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	0,75	1000	2,0	2,0
150	0,75	1000	2,0	2,0
200	0,75	1500	2,0	2,0
300	0,75	1500	2,0	2,0
400	0,90	1500	2,0	2,0
500	0,90	1500	2,5	2,5
600	0,90	1500	2,5	2,5

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

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

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

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

Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.

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

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

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

Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχάρων. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτιρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτιρίου ή σε βεβαριμένη απο οξειδωτική ατμόσφαιρα ατμόσφαιρα .

1.2.5 Επίτοιχο πλαστικό κανάλι καλωδίων (εφ'όσον απαιτηθεί)

Θα χρησιμοποιηθεί για την διανομή ισχυρών και ασθενών ρευμάτων στους χώρους που υποδεικνύονται στα σχέδια.

Θα είναι τυποποιημένης κατασκευής σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα των τιμολογίων και θα προέρχεται από αναγνωρισμένο εργοστάσιο κατασκευής, με διαδικασίες παραγωγής και ελέγχου πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και θα συνοδεύεται από τις αντίστοιχες βεβαιώσεις.

Θα είναι λευκού χρώματος, από PVC ανθεκτικό στη φλόγα, με εύκαμπτο κάλυμα, με ενιαίο εσωτερικό χώρο που θα μπορεί να χωρισθεί σε τμήματα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Δείκτης προστασίας από στερεά και υγρά : IP 40.

Δείκτης αντοχής σε μηχανικές κρούσεις : IK 07 (2 Joules).

Θερμοκρασία συνεχούς χρήσεως : 60°C

Οι συνδέσεις, αλλαγές κατεύθυνσης, διακλαδώσεις κλπ θα γίνουν χωρίς ασυνέχειες (κατά NFC 15100) και αποκλειστικά με τυποποιημένα τεμάχια, όπως:

- Εύκαμπτο κάλυμμα
- Ακραίο κάλυμμα αριστερό ή δεξί
- Γωνία εσωτερική-εξωτερική ρυθμιζόμενη
- Γωνία επίπεδη ρυθμιζόμενη
- Διακλάδωση επίπεδη
- Συνδετικά κάλυμματος και βάσης
- Εσωτερική γωνία ρυθμιζόμενη 85° - 95°
- Εξωτερική γωνία ρυθμιζόμενη 60° - 120°
- Επίπεδη γωνία ρυθμιζόμενη 85° - 95°
- Εξαρτήματα για την τοποθέτηση μηχανισμών
- Κουτί μόνωσης διακοπτικού και άλλων μηχανισμών
- Εξαρτήματα για την τοποθέτηση μηχανισμών ράγας 3 & 6 στοιχείων
- Εξαρτήματα για την αύξηση της χωρητικότητας του καναλιού
- Εξάρτημα υπερύψωσης
- Εξαρτήματα για τον διαχωρισμό των καλωδίων
- Εξάρτημα τμηματοποίησης – ευθυγράμμισης
- Διαχωριστικό στοιχείο καλωδίων

Τα εξαρτήματα (ρευματοδότες, διακόπτες κλπ) που θα τοποθετηθούν στο κανάλι θα ανήκουν σε συμβατή σειρά του ίδιου κατασκευαστή. Η στήριξη του διακοπτικού υλικού πρέπει να γίνεται επάλληλα με τα ειδικά εξαρτήματα ώστε να διασφαλίζεται η συνεχής προστασία των αγωγών και η απόλυτη συγκράτηση των μηχανισμών στο κανάλι.

Ενδεικτικός τύπος: **LEGRAND DLP**.

2. Κουτιά διακλάδωσης - διακοπών

Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

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

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 63mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφτούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

- Τα στρογγυλά κουτιά διακλαδώσεως που προορίζονται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά θερμοπλαστικά υλικά, να είναι ελεύθερα βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650oC. Πρέπει να έχουν διάμετρο τουλάχιστον 70mm και να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25oC έως +60oC). Επιπλέον πρέπει να μπορούν να συναρμολογούνται κατά μήκος, ανάλογα με τις απαιτήσεις της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- Τα τετράγωνα κουτιά διακλαδώσεως διαστάσεων μικρότερων από 10x10cm που προορίζονται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά θερμοπλαστικά υλικά, να είναι ελεύθερα βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650oC. Πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25oC έως +60oC).
- Το κουτιά διακλαδώσεως τύπου 10x10 που προορίζονται για χωνευτές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πρέπει να έχουν δυνατότητα επέκτασης προς διαφορετικές κατευθύνσεις (οριζόντια, κάθετα, διαγώνια) και με διαφορετικό προσανατολισμό, να έχουν δυνατότητα να δέχονται χωρίσματα ώστε να ξεχωρίζουν τα κυκλώματα των ασθενών από τα ισχυρά ρεύματα και τα καπάκια τους να είναι πρεσαριστά ώστε να εφαρμόζουν στη βάση του κουτιού χωρίς τη χρήση πρόσθετων βιδών στήριξης. Οι πλευρές τους πρέπει να μπορούν να δέχονται σωλήνες (ευθύγραμμους ή σπирάλ) διαφόρων διαμέτρων, μέχρι Ø32. Πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά θερμοπλαστικά υλικά, να είναι ελεύθερα αλογόνου και βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C. Πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -15oC έως +60°C).
- Τα στεγανά κουτιά διακλαδώσεως για επιφανειακή εγκατάσταση πρέπει να είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστικό υλικό, ειδικά σταθεροποιημένο, ελεύθερα αλογόνων και βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650oC. Πρέπει να έχουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες, αυξημένη αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία (UV) και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25oC έως +90oC).

Κατά την καύση τους, σε περίπτωση πυρκαγιάς, δεν πρέπει να εκλύουν τοξικά και διαβρωτικά αέρια και πρέπει να είναι περιορισμένης εκπομπής καπνού ώστε να είναι ιδανικά για χρήση σε χώρους συνάθροισης κοινού, χώρους με ακριβό μηχανολογικό εξοπλισμό ή χώρους με ειδικές θερμοκρασιακές απαιτήσεις.

Πρέπει να προσφέρονται με έτοιμες οπές είτε με λαστιχένιες τάπες για την εύκολη συναρμολόγησή τους με τα αντίστοιχα ρακόρ είτε με λαστιχένιες βαθμιδωτές τάπες που διευκολύνουν την είσοδο καλωδίων και σωληνών χωρίς τη χρήση επιπρόσθετων εργαλείων ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός στεγανότητας έναντι σωματιδίων και νερού IP 65. (ενδεικτικός τύπος Τετράγωνο στεγανό κουτί διακλαδώσεως Condur ή Condur HF Κουβίδα)

- Τα κουτιά διακοπών που προορίζονται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό, ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων και να είναι αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C. Πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάστασή τους (από -25°C έως +60°C).

Ο σχεδιασμός τους πρέπει να εξασφαλίζει ευκολία στη χρήση και άριστη συγκράτηση των μηχανισμών διακόπτη και της πρίζας. (ενδεικτικός τύπος «Κουτί διακόπτη Κουβίδα»)

- Τα κουτιά διακοπών ενιαίου πλαισίου που προορίζεται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό, ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων και να είναι αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C.

Ο σχεδιασμός τους πρέπει να εξασφαλίζει τέλεια συγκράτηση των μηχανισμών διακόπτη/πρίζας είτε με πιάστρες ή με βίδες και τέλεια ευθυγράμμιση τους χάρη στους ειδικά σχεδιασμένους λαιμούς τους.

Η συναρμολόγησή τους με ειδικό αποστατικό εξάρτημα πρέπει να εξασφαλίζει την ιδανική απόσταση των 91mm μεταξύ των κέντρων, για τους διακόπτες ξεχωριστού πλαισίου. Το αποστατικό εξάρτημα πρέπει να παράγεται από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό και να διατηρεί τις ίδιες ιδιότητες με το κουτί.

Τόσο το κουτί όσο και το αποστατικό πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάστασή τους (από -25°C έως +60°C).

(ενδεικτικός τύπος «Κουτί διακόπτη ενιαίου πλαισίου Κουβίδα»)

Δ3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

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

Ενδεικτικοί τύποι των διακοπών που θα χρησιμοποιηθούν είναι :

- Για τους ξηρούς χώρους ενδεικτικός τύπος MPLAN ή SEDNA της Schneider Electric .
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος PLEXO 55S της LEGRAND (για ορατή εγκατάσταση).
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος PLEXO 10 της LEGRAND (για χωνευτή εγκατάσταση).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A. Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ, ενδεικτικού τύπου MPLAN ή SEDNA της Schneider Electric.

Στους άλλους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ, ενδεικτικού τύπου PLEXO 55S της LEGRAND (για ορατή εγκατάσταση).

Σε χώρους όπου απαιτούνται πολλοί ρευματοδότες θα προβλεφθούν κατάλληλοι με ρευματοδότες ενδεικτικού Hypra IP55 .

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 10 A.

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

- Για τους ξηρούς χώρους ενδεικτικός τύπος MPLAN ή SEDNA της Schneider Electric.
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος MOSAIK και PLEXO 55S (για ορατή εγκατάσταση.)
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος PLEXO 10 της LEGRAND (για χωνευτή εγκατάσταση).

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

Τα ύψη που θα εγκατασταθούν οι διακόπτες, ρευματοδότες, μπουτόν από το τελειωμένο δάπεδο θα οριστεί από συμφωνία με τον Αρχιτέκτονα .

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

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

Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικό, βιομηχανικού τύπου 25A/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους. Ενδεικτικός τύπος Hypra της LEGRAND με ενσωματωμένο διακόπτη έως 63 A και με διακόπτη χωριστά έως 125A (βαθμός στεγανότητας IP55) .

Δ4. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V

1. Γενικές απαιτήσεις

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

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να καλύπτει τα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

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

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

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

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

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

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

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

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

- (2) Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.
- ε. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
- Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
- Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
- Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης).
- Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
- Ελληνικούς Κανονισμούς
 - VDE 0100, 0110, 0660
 - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
 - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
- Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
- Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
- Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- η. Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :
- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
 - Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
 - Κατάλληλη θήκη από πλαστικό (ειδική θήκη) στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
 - Ακροδέκτη γείωσης.

- Στην πόρτα του πίνακα ενχάρακτη πινακίδα από πλαστικό δύο χρωμάτων όπου θα αναφέρεται η συντετμημένη ονομασία του πίνακα και από πού τροφοδοτείται σε διαστάσεις 160 x 80 mm.
- θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθήλπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.
 - (1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
 - (2) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
 - (3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

2. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

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

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

Οι πίνακες αυτοί θα είναι τύπου ABB και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία :

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

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

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

Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνει με πλαστικούς στυπιοθλήπτες. Στυπιοθλήπτες θα υπάρχουν και για τα εφεδρικά κυκλώματα του πίνακα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων ABB.

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

3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050. Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Η είσοδος των καλωδίων θα γίνει με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες.

Δ5. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 32Α από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515. Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

2. Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών IEC / EN 60898 . Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόξευξης θα είναι τύπου Β εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλυπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος Β (Κτιριακές Εγκ/σεις)	1.13 ION	1.45 ION	3XION
Τύπος C (Κτιριακές Εγκ/σεις)	1.13 ION	1.45ION	5XION
Τύπος Κ (Κινητήρες)	1.05ION	1.2ION	10XION

ION = I ονομαστικό

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

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

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

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

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν έχουν ισχύ διακοπής 6KA εκτός αν άλλης δείχνεται στα σχέδια πινάκων και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής απο τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν απο αυτούς θα

προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας. Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων.

γ. Κατασκευή

- ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.
 - ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυ-πολικό μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.
 - το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.
 - κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.
 - οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.
 - θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).
- δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών
- Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.
- (1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
 - (2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

3. Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5.
- Εδραση: μέσω ημιαξόνων.
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA.
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης, αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min, βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.

- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων. Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

4. Συχνόμετρα

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

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

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

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

5. Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ)

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

Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

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

6. Βατόμετρα

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

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

Δ6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.

1. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 A (κατηγορία AC3) για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 (κατηγορία AC1)

1.1 Γενικά

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).
- Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.
- Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (ΤΗ).
- Η μηχανική τους διάρκεια θα είναι τουλάχιστο 10×10^6 χειρισμοί

1.2 Κατασκευή

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).
- Θα είναι 3 ή 4 πόλων .
- Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.
- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.
- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

2. Απλοί διακόπτες φορτίου

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

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος

με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν $\varphi = 0.7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

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

- Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".
- Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
- Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.
- Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

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

2.1 Βιομηχανικοί διακόπτες φορτίου από 40-160A (ενδ.τύπου Interpact/SCHNEIDER ELECTRIC)

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE):

1. θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 2. θα είναι ονομαστικής κρουστικής τάσης 8 KV.
 3. θα έχουν ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw}) για 1 sec 3 KA για τη σειρά μέχρι τα 80 A και 5.5 KA για μεγαλύτερα ρεύματα .
- οι διακόπτες φορτίου θα ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68 - 230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).
 - οι διακόπτες φορτίου θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα για τον κάθε τύπο πλαισίου.

- ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947 - 3 παράγραφος 2 - 12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947 - 3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27:
 1. ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το περιστροφικό χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές.
 2. στη θέση OFF (O), το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνει την κατάσταση απόζευξης.

3. η απόσταση μεταξύ των ανοικτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη από 8mm.

4. οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόζευξης” έως και 3 λουκέτα (το κλείδωμα είναι δυνατό και στη θέση ζεύξη ‘ΟΝ’).

- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι δίπλα μονωμένοι.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προσαρμόζονται οι δυο βοηθητικές επαφές που θα περιέχονται εντός του πλαισίου του διακόπτη

1. Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές για όλη τη σειρά του διακόπτη φορτίου.

2. Οι βοηθητικές επαφές θα πραγματοποιούν τις 3 λειτουργίες : OFF / CAF(προ κλείσιμο κύριας επαφής) /CAO (προ άνοιγμα κύριας επαφής) .

- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V ac για τα μεγέθη μέχρι τα 80 A και στα 500Vac για τους μεγαλύτερους διακόπτες.

- **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ & ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΠΑΦΕΣ**

- Οι διακόπτες φορτίου θα εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα.
- Οι διακόπτες φορτίου θα έχουν σταθερό εμπρόσθιο μήκος 45 mm.
- Οι ακροδέκτες των διακοπών φορτίου θα εφαρμόζονται είτε σε μπάρες είτε όχι
- Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.
- Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον αναντι αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

3. Διακόπτης ασφαλείας

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος.

Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

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

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

- Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
- Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
- Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.

- Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξηθεί όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα ή συσκευής (π.χ. στην κουζίνα).

4. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

- Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 63A.
- Εχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλίων επί πλακός.
- Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.
- Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

5. Διακόπτες διαρροής

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30μΑ. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A, 63A, 100A.

Θα προβλεφθεί προστασία βραχυκυκλώματος ανάλογη με την στάθμη του πίνακα που θα χρησιμοποιηθούν.

5.1 Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου

- Θα είναι τριπολικοί και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00....3 κατά DIN 43620.
- Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF.
- Η διακοπή θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων αποταμίευσης ενέργειας.
- Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.
- Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3.

5.2 Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Starters)

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

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

Δ7. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

2. Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)

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

- α. Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
- β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής :

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

3. Χρονικοί ηλεκτρονόμοι

- α. Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.
- β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
 - Ονομαστική τάση μόνωσης:

- Για λειτουργία σε AC : 500 V
- Για λειτουργία σε DC : 250 V
- Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
- Ονομαστική ένταση :
τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.
- Διάρκεια ζωής :
Με σύγχρονο κινητήρα _ 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί _ 10×10^6 χειρισμούς.
- Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
- Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα : _ $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _ $\pm 1\%$.
- Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα _ 100 MS.
- Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _ 60 MS.

4. Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών

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

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

5. Μπουτόν τηλεχειρισμού

- Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm
- Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.
- Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

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

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

- δ. Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".
- ε. Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
 - Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
 - Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
 - Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
 - Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
 - Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον	10 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 100 VA τουλάχιστον	8 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 250 VA τουλάχιστον	3 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 750 VA τουλάχιστον	1.2 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 1500 VA τουλάχιστον	0.3 X 10 ⁶ χειρισμοί
 - Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
 - Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

6. Ενδεικτικές λυχνίες

- α. Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm.
- β. Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλόκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.
- γ. Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.
Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.
- δ. Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

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

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

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

7. Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

8. Ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά)

8.1 Γενικά

- Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL.
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz.
- Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).
- Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

8.2 Κατασκευή

- Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.
- Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25° έως 55°C.
- Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα απο το ρελέ ισχύος.

8.3 Λειτουργίες

- Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:
- ρύθμιση
- εύκολη και ακριβή ρύθμιση
- δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- επιλογή θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου ανοπλισμού” το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.

- κλείδωμα του επιλογέα
- σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- λειτουργία “επανοπλισμού”, ανεξάρτητη από την λειτουργία “start”
- λειτουργία “stop”
- χωριστή λειτουργία “stop”
- δυνατότητα μανδάλωσης του “stop”
- λειτουργία “test”
- εύκολος έλεγχος καλωδίωσης του κυκλώματος ελέγχου
- προσωμοίωση ενεργοποίησης του θερμικού
- δυνατότητα ενεργοποίησης (πτώσης) και ηλεκτρικού επανοπλισμού από απόσταση
- η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1A + 1K) με $I_{th}=5\text{ A}$.

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

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

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

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

8.4 Ειδικές περιπτώσεις

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

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

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης $I_1:I_2$ είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

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

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

9. Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες με μηχανική μανδάλωση (καστάνια) ονομαστικής έντασης 16A μονοπολικοί ή διπολικοί, τάσης χειρισμού 220 V AC, 50 Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε 30000 χειρισμούς.

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

Δ.8 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Γενικά, όλα τα φωτιστικά σώματα που απαιτούνται για το έργο θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12464-1. Συγκεκριμένα, προβλέπονται οι παρακάτω τύποι φωτιστικών:

- Για τον γενικό φωτισμό των γραφείων και των αιθουσών συνεδριάσεων προβλέπονται φωτιστικά σώματα τύπου Led, κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοροφή, τετράγωνα, διαστάσεων 60X60 εκ., 36W, 4000K, 3500 Lumen, IP 20 CRI>80. Η διάρκεια ζωής τους είναι 50.000 ώρες και παρέχεται 5ετής εγγύηση.
- Για τον γενικό φωτισμό των αποθηκών προβλέπονται φωτιστικά σώματα τύπου Led, κατάλληλα για τοποθέτηση στην οροφή, τετράγωνα, διαστάσεων 60X60 εκ., 36W, 4000K, 3500 Lumen, IP 20 CRI>80. Η διάρκεια ζωής τους είναι 50.000 ώρες και παρέχεται 5ετής εγγύηση.
- Για τον γενικό φωτισμό του υπογείου προβλέπονται φωτιστικά σώματα τύπου Led, κατάλληλα για τοποθέτηση στην οροφή, τύπου προφίλ αλουμινίου, μήκους 90 εκ., 15W, 4000K, 2500 Lumen, IP 20 CRI>80. Η διάρκεια ζωής τους είναι 50.000 ώρες και παρέχεται 5ετής εγγύηση.
- Σε χώρους υγιεινής τοποθετούνται SPOT ψευδοροφής στεγανά με λαμπτήρες LED, Microprismatic/Opal Λευκό, 19w, 4000K, 3850 Lumen, IP 44, CRI>80. Η διάρκεια ζωής τους είναι 50.000 ώρες και παρέχεται 5ετής εγγύηση.

Επίσης στους διαδρόμους, κλιμακοστάσια και εξόδους διαφυγής προβλέπονται αυτόνομα φωτιστικά με λαμπτήρα LED 4,7W με διάταξη συσσωρευτών Nicd και επάρκεια 3 ώρες. Τα φωτιστικά αυτά φέρουν γραμμένη την λέξη "ΕΞΟΔΟΣ". Η διάρκεια ζωής τους είναι 50.000 ώρες και παρέχεται 5ετής εγγύηση.

Ο χειρισμός των φωτιστικών γίνεται με ενσωματωμένο σύστημα DALI.

Για όλα τα φωτιστικά έχουν προβλεφθεί τύπου LED έτσι ώστε να έχουν πιστοποίηση από τις περισσότερες εταιρείες ως ενεργειακής κλάσης A. (Σημειώνεται ότι η κατάταξη των φωτιστικών εξαρτάται από την ποιότητα και ενεργειακή απόδοση (lumen/w) των λαμπτήρων. Ο Ανάδοχος, πριν την προμήθεια και εγκατάσταση των φωτιστικών, θα προσκομίσει στην επίβλεψη του έργου τα κατάλληλα πιστοποιητικά που θα επιβεβαιώνουν την κατάταξή τους στην ενεργειακή κλάση A.

Δ.9 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)

1. Γενικά

Αυτή η μονάδα προβλέπεται για συνεχή λειτουργία μόνο (ON-LINE).

Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα DC/AC πρέπει αυτός να διακόπτεται τόσο από το συνεχές όσο και από το εναλλασσόμενο ρεύμα. Αυτόματη επαναφορά του μετατροπέα DC/AC που παρουσιάζει βλάβη αποκλείεται.

Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα DC/AC ο αντίστοιχος ανορθωτής θα συνεχίζει να συντηρεί τη συστοιχία των συσσωρευτών.

Η τροφοδοσία των φορτίων θα αναλαμβάνεται αυτομάτως από τον Η.Μ.Δ.

Το σύνολο της εν λόγω εγκατάστασης αδιάλειπτης παροχής θα είναι αντιπαρασιτικού βαθμού N και VDE 0875.7.71

Ταυτόχρονα ο μετατροπέας DC/AC δουλεύει χωρίς φορτίο. Ο ενσωματωμένος φροντιστής τροφοδοτεί το χωρίς φορτίο ρεύμα για τον μετατροπέα και φορτίζει τις μπαταρίες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά IU.

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ ή πτώση τάσης, οι καταναλωτές τροφοδοτούνται από τον μετατροπέα (χρόνος μεταγωγής 500ms).

Η μονάδα αποτελείται :

- φορτιστή - ανορθωτή
- μπαταρία
- μετατροπέα DC/AC
- ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (Η.Μ.Δ)
- ασφάλειες, διακόπτες και ειδικού Μ/Σ
- χειροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη (Χ.Μ.Δ.)

2. Προδιαγραφές υλικού

2.1 Φορτιστής

Φορτιστής μπαταρίας (ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενος ανορθωτής με ρυθμιζόμενα στοιχεία πυριτίου Thyristors) με χαρακτηριστική IU - σύμφωνα DIN 41773, χειροκίνητη μεταγωγή σε χαρακτηριστικό W.

- Τάση εισόδου : +/- 10%, 50Hz 3X380/220V
- Σταθερή τάση και ρεύμα ρυθμιζόμενα στο +/- 5%
- Σταθερή τάση και φόρτιση διαρροής
- Επαναφόρτιση : αυτόματη φόρτιση μετά από πτώση δικτύου με φόρτιση διαρροής και χρονική μεταγωγή
- Χειροκίνητη φόρτιση : (χαρακτηριστικό W). Η ένταση μπορεί να ρυθμίζεται από την πόρτα του πίνακα.
- Διακόπτες : ON/OFF στην πόρτα. Χειροκίνητη και αυτόματη φόρτιση, πίσω από τις πόρτες.
- Ένα μπουτόν για έλεγχο των λυχνιών θα προβλεφθεί.

Συναγερμοί : Στην μπροστινή πόρτα θα υπάρχουν οι παρακάτω συναγερμοί :

- Λειτουργία (κόκκινο)
- Βλάβη (κίτρινο)
- Εκφόρτιση μπαταριών (κίτρινο) συμπεριλαμβανομένων των επαφών με τηλένδειξη.

Όλα τα μέρη θα γειωθούν.

2.2 Μετατροπές DC/AC

Μετατροπές DC/AC με ρυθμιζόμενη τάση +/- 5%, ημιτονοειδούς τάσης.

Συντελεστής παραμόρφωσης	+/- 5%
Συχνότητα	50Hz +/- 0.5%
Ικανότητα υπερφόρτισης	50% για 5 λεπτά 20% για 30 λεπτά (χωρίς ανοχές της ονομ. AC τάσης)
Τάση εξόδου	1 X 220/380V. AC
Βαθμός απόδοσης	>90%

Ενδείξεις

- λειτουργία ανορθωτή
- κακή λειτουργία ανορθωτή
- λειτουργία μπαταριών
- χαμηλή τάση μπαταριών
- ισοσταθμιστική φόρτιση
- λειτουργία μετατροπέα
- κακή λειτουργία μετατροπέα
- υπερφόρτιση
- πτώση κύριας παροχής

Όργανα

1 Βολτόμετρο	- τάση εξόδου
1 Αμπερόμετρο	- ρεύμα εξόδου
1 Συχνόμετρο	- συχνότητα εξόδου
Επιλογικός διακόπτης	- κανονική λειτουργία
	- λειτουργία εκκίνησης
	- κανονικής (δοκιμής) λειτουργία

2.3 Συσσωρευτές

Οι συστοιχίες μπαταριών θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

(α) Τύπος μπαταριών : μολύβδου κλειστού τύπου

(β) Ονομαστική τάση συστοιχιών μπαταριών 12V ή και μεγαλύτερη

(γ) Χωρητικότητα συστοιχιών μπαταριών : 20min.

- μετά από δώρη φόρτιση οι συσσωρευτές θα είναι πάλι έτοιμες για μια τροφοδότηση των καταναλώσεων.

(δ) Οι συσσωρευτές νοούνται με όλα τα εξαρτήματα όπως πλαίσια στήριξης, ασφάλειες κλπ.

(ε) Χρόνος ζωής των συσσωρευτών : 10 έτη πιστοποιούμενος με ανάλογα έγγραφα από τον προμηθευτή.

- (4) Ένας πίνακας συναγερμού θα προβλεφθεί, για την αναγγελία σφαλμάτων προς τη γη, την λειτουργία του UPS και το σφάλμα UPS, καθώς και ενδείξεις οπτικές και ακουστικές και ελέγχου δοκιμής μπουτόν.

Ε. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Ε.1. ΓΕΝΙΚΑ

3. Οριζόντια Καλωδίωση

Για την οριζόντια καλωδίωση των ορόφων θα χρησιμοποιηθούν αθωράκιστα καλώδια τεσσάρων συνεστραμμένων ζευγών (UTP 4") για Voice και Data όπου χρειαστεί κατηγορίας 6, με χαρακτηριστικά μετάδοσης που καλύπτουν τουλάχιστον τις απαιτήσεις του προτύπου ANSI/ TIA / EIA 568-B.2. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου 4" ζευγών, πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα :

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Εσωτερικός αγωγός:	χαλκός διαμέτρου 0.535 mm (24AWG)
Μόνωση:	Πολυαιθυλένιο (PE)
Θωράκιση:	Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη
Εξωτερική επένδυση:	γκρί PVC , βραδύκαυστο κατά IEC 332.1.
Απόσβεση:	f = 1 MHz, 2.00 dB/100 m f = 4 MHz, 3.8 dB/100 m f = 10 MHz, 6.0 dB/100 m f = 16 MHz, 7.6 dB/100 m f = 20 MHz, 8.5 dB/100 m f = 31.25 MHz, 10.7 dB/100 m f = 62.5 MHz, 15.4 dB/100 m f = 100 MHz, 19.8 dB/100 m f = 200 MHz, 29.0 dB/100 m f = 250 MHz, 32.8 dB/100 m f = 300 MHz, 36.4 dB/100 m f = 400 MHz, 43.0 dB/100 m f = 500 MHz, 48.9 dB/100 m f = 550 MHz, 51.8 dB/100 m f = 625 MHz, 55.8 dB/100 m f = 750 MHz, 62.3 dB/100 m
Σύνθετη αντίσταση:	100 Ω
Εύρος θερμοκρασίας:	- 21°C έως + 60°C
Εξωτερική διάμετρος:	6.4 mm

Όλα τα καλώδια της οριζόντιας καλωδίωσης θα πρέπει να τερματίζονται πλήρως (και οι οκτώ αγωγοί) και στα δύο άκρα τους, δηλαδή στις τηλεπικοινωνιακές πρίζες στα γραφεία καθώς και στα αντίστοιχα πεδία τερματισμού στους τοπικούς κατανεμητές. Κάθε καλώδιο UTP και FTP 4 ζευγών θα σημειωθεί μονοσήμαντα στην αρχή και το τέλος του με τον ίδιο αριθμό που αντιστοιχεί στην πρίζα που τερματίζεται.

Η οριζόντια καλωδίωση θα πρέπει να διατρέχει τους ορόφους του κτιρίου σε μορφή αστεροειδή και θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι ακολουθούμενες διαδρομές να είναι μικρότερες από 90μ. Έτσι με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η συμφωνία με τα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης και

να είναι εφικτή η μετάδοση δεδομένων χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως Ethernet 10/100 Mb/s, 100 Mb/s, FDDI- CDDI ή 155 Mb/s A.

4. Καλωδίωση σύνδεσης

Καλώδιο οπτικών ινών θα χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση του κτιρίου με το κεντρικό δίκτυο δεδομένων του Στρατοπέδου Παπάγου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος	: Multimode 62,5/125 μm
Grade	: FDDI
Διατομή Fiber O/D	: 62,5 μm
Καταθλιπτικός Μανδύας O/D	: 125 μm
Μανδύας O/D	: 250 μm
Απόσβεση στα 850 nm/	: 3.5 dB/Km / 1.5db/Km
1300 nm	: 1.5 db/Km
Εύρος ζώνης στα 850 nm	: 160 MHz.Km
Εύρος ζώνης στα 1300 nm	: 500 MHz.Km
NA	: 0.275
Refractive Index	: 1.499

Ε.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ – DATA (δομημένη καλωδίωση)

1. Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων (Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής) (κατηγορία 6)

Τα Patch Panels θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).

Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δεδομένων, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cords RJ45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Η κατασκευή των patch panels θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 2 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο καλωδίων 4 ζευγών.

Οι επιφάνειες των υποδοχών θα είναι υπό γωνία ώστε να προστατεύεται η υποδοχή από κτυπήματα και θα διαθέτει και πόρτα ώστε να ασφαλίζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη .

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHZ) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων θα πρέπει να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου.

Η μελέτη των εγκαταστάσεων τηλεφώνων και DATA του τμήματος θα βασισθεί στον παρακάτω κανονισμό:

- ΤΙΑ/ΕΙΑ-568

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπομένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

2. Rack τηλεπικοινωνιών 19" (κατηγορία 6)

Τα Rack 19" θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Πλάτος 19" - Ύψος 2 m, βάθος 0,60 m.
- Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδείωση.
- Πάχος 2mm.

- Προστασία IP 43.
- Παροχή γείωσης εντός του rack.
- Διαφανής πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%, με περιστροφή 180 μοιρών.
- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Περιστροφή του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

3. Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών (κατηγορία 6)

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ45 κατά την προδιαγραφή ISO 8877 και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λ.π.

Θα υπάρχει δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.

Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό θα πρέπει να είναι σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές (σε καμία περίπτωση συνεστραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ45) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.

Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHZ) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχει απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

4. Patch Cords (κατηγορία 6)

Τα patch cords για τις διασυνδέσεις ενεργού εξοπλισμού και καλωδίωσης στα patch panel θα είναι με συνδέσμους RJ45 και στα δύο άκρα μήκους 1 ή 2 μέτρων.

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHZ) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

5. Οπτικός Κατανεμητής (Fiber Connect Panel) συρταρωτού τύπου με δυνατότητα στήριξεως σε ικρίωμα (κατηγορία 6)

Το Fiber Connect Panel περιλαμβάνει:

- α) Ερμάριο στήριξης Panel και Καλωδίου Οπτικών Ινών
- β) Panel Στήριξης Couplers
- γ) ST Couplers

Δυνατότητες:

- Δυνατότητα προσαρμογής ειδικής κασσέτας splicing, στο ίδιο ερμάριο (οπτικό κατανεμητή).
- Στήριξη σε Rack 19" ή σε τοίχο
- Ύψος 1 U
- Συρτάρι με ράγες για εύκολη πρόσβαση στις συνδέσεις και τα connectors
- Κάλυμμα από σκούρο Plexiglass το οποίο προστατεύει τις συνδέσεις και αφαιρείται εύκολα
- Εμπρόσθιο κάλυμμα που κουμπώνει για προφύλαξη των patch cord και διαθέτει ενδεικτικά επισήμανσης
- Εγχρωμα πλαίσια για τα couplers (2 τεμ. ST Couplers ανά πλαίσιο) για να διαχωρίζουν και να επισημαίνουν τις οπτικές ίνες ανάλογα τον χώρο που προέρχονται.
- Τα πλαίσια με τα ST Couplers να έχουν δυνατότητα διαγώνιας τοποθέτησης στον οπτικό κατανεμητή για την καλύτερη όδευση των Patch Cord.
- Τυφλά πλαίσια για τις μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές.

6. Patch Cords Fiber ενδεικτικού τυπου FCP-PT-MAMA-(XX) (κατηγορία 6)

Το ST to ST patch cord αποτελείται από Multimode 62.5/125 μm οπτική ίνα buffered για υψηλή αντοχή και μεγάλη ευκαμψία με δύο ST Connectors στα άκρα.

Οι προτεινόμενοι ST Connectors έχουν τις εξής προδιαγραφές:

- Κατάλληλοι για τερματισμό ίνας διαμέτρου 125 microns
- Insertion loss 0.2 dB
- Ceramic, multi mode
- Μπαγιονέ κάλυμμα για την αποφυγή συστροφής και τη γρήγορη σύνδεση-αποσύνδεση
- Θερμοκρασία -30°C - +70°C (ceramic).

7. Γειώσεις

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Η γείωση προστασίας (μεταλλικών μερών) θα γίνει στο δίκτυο γείωσης του κτιρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί κατανεμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες :

1. Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή.
2. Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

Ε.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΗΧΟΥ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μετάδοσης τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών προγραμμάτων και μουσικής και περιλαμβάνει ενδεικτικά τα συγκροτήματα κεραίων, τις καλωδιώσεις με τον απαιτούμενο εξοπλισμό του δικτύου και τις λήψεις.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις των εγκαταστάσεων τηλεόρασης και μετάδοσης ήχου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίδονται παρακάτω.

Ενδεικτικός κατασκευαστής : Kathrein

2. Διακλαδωτήρες

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και τριών τεσσάρων και πέντε εξόδων) θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

3. Κεραιοδότες

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν μονή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απώλειες τέρματος < 11db και διέλευσης < 2db.

Τα καλλύματα των πριζών θα είναι ίδιου τύπου με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό.

4. Ενισχυτική διάταξη κεραιών (γραμμής)

Η ενισχυτική διάταξη της εγκατάστασης TV για το όροφο που μελετάμε 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 αποσβέσεων της εγκατάστασης και για την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης σήματος στους κεραιοδότες.

Ενδεικτικός κατασκευαστής εγκατάστασης δικτύου TV: KATHREIN.

5. Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75Ω.

Ενδεικτικός τύπος LCD 95 της KATHREIN.

6. Ηχεία μεγαφωνικής εγκατάστασης

6.1 Μεγάφωνο ψευδοροφής

Μεγάφωνο ψευδοροφής κυκλικό, ισχύος 6W, κατάλληλο για συστήματα ανακοινώσεων 100V.

7. Δίκτυο μεγαφωνικής εγκατάστασης

Γενικά το δίκτυο των μεγαφώνων θα γίνει με αγωγούς διατομής 1,5 mm² θωρακισμένους.

Στους χώρους που προβλέπεται χωνευτή εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα μέσα σε σωλήνες ενώ στους χώρους που προβλέπεται ορατή εγκατάσταση η εγκατάσταση μέσα στην ψευδοροφή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα ορατά πάνω σε στηρίγματα. 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.

E.4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ADDRESSABLE)

1.1. Γενικά

Η εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας περιλαμβάνει:

- Το πίνακα ελέγχου.
- Το πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου.
- Τα αισθητήρια.
- Τις ηλεκτρικές σειρήνες
- Το δίκτυο τροφοδότησης

1.2. Πίνακας ελέγχου διευθυνσιοδοτημένος (addressable)

Ο πίνακας ελέγχου περιλαμβάνει:

- (α) Κεντρική Μονάδα με μικροεπεξεργαστή (microprocessor) για έλεγχο 2 βρόγχων ανιχνευτών
- (β) Μονάδα κυρίας τροφοδοσίας 220v, 50 Hz
- (γ) Μονάδα εφεδρικής τροφοδοσίας με μπαταρίες και φορτιστή κατάλληλα για 8 ωρη τουλάχιστον λειτουργία του συστήματος σε κατάσταση ηρεμίας.

Η κατασκευή του πίνακα θα είναι με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (Solid state) και τυπωμένα κυκλώματα σε κάρτες με βυσματική συνδεσμολογία για μεγάλη αξιοπιστία και εύκολο έλεγχο και συντήρηση.

Ο πίνακας θα έχει την δυνατότητα επέκτασης από 8 έως 128 ζώνες όπου η κάθε ζώνη μπορεί να αποτελεί ένα διευθυνσιοδοτημένο σημείο. Οι μονάδες αυτές μπορούν να μοιραστούν στους βρόγχους του πίνακα με μόνο περιορισμό το σύνολό τους να μην ξεπερνάει τα 128 σημεία.

Ο πίνακας θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο από καλαίσθητη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm τουλάχιστον που θα πρέπει να παρέχει κατάλληλα προστασία από παρεμβολές με ραδιοσυχνότητες. Το ερμάριο θα φέρει μπροστινή πόρτα με κλειδαριά και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

1.3. 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).

Ο προγραμματισμός της λειτουργίας κάθε ζώνης , θα γίνεται από το πληκτρολόγιο, το δε σύστημα θα πρέπει να παρέχει τις παρακάτω τουλάχιστον δυνατότητες:

- (α) Είσοδο / Έξοδο
- (β) Κίνηση στο εσωτερικό
- (γ) Περιμετρική προστασία τη νύχτα
- (δ) Περιμετρική προστασία την ημέρα / νύχτα
- (ε) Ακουστικό συναγερμό
- (στ) Ενδεικτικό (οπτικό ή χαμηλού τόνου) συναγερμό
- (ζ) 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:

- (α) Απενεργοποίηση οποιασδήποτε ζώνης ελέγχου για λειτουργικούς λόγους ή λόγο βλάβης κλπ.
- (β) Εμφάνιση στην οθόνη του κωδικού αριθμού της ζώνης ελέγχου που έχει πρόβλημα ή έχει ενεργοποιηθεί.

1.4. Ανιχνευτής κίνησης (διευθυνσιοδοτημένος) διπλής τεχνολογίας

Ο ανιχνευτής κίνησης θα έχει ενσωματωμένο multiplex transponder το οποίο θα του δίνει την δυνατότητα διευθυνσιοδότησης και θα είναι διπλής ζώνης.

Ο ανιχνευτής κίνησης διπλής τεχνολογίας θα περιλαμβάνει δύο επιμέρους συστήματα ανίχνευσης.

Το ένα με μικροκύματα (MICROWAVES) και το άλλο με παθητικές υπέρυθρες ακτίνες (PASSIVE INFRARED).

- (Α) Το σύστημα με μικροκύματα θα έχει συχνότητα 10GHz περίπου.
- (Β) Ο ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων θα αποτελείται από ένα σύστημα κατόπτρων υψηλής ακρίβειας το οποίο ανάλογα με τη μάσκα που θα χρησιμοποιείται θα έχει τη δυνατότητα διαμορφώσεως της δέσμης των υπερύθρων ακτινών (ευρέως πλάτους, μεγάλου μήκους ή τύπου κουρτίνας)
- (Γ) Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να διαχωρίσει ένα ψευδοσυναγερμό βάσει κριτηρίων όπως μέγεθος, χρόνος εμφάνισης, χρονική διάρκεια μεταξύ εμφανίσεων, διάρκεια.
- (Δ) Ο μηχανισμός του ανιχνευτή θα περιέχεται σε πλαστικό κάλυμμα και θα έχει τη δυνατότητα τοποθέτησης σε τοίχο ή οροφή.

1.5. Ηλεκτρική σειρήνα εξωτερικού χώρου

Η σειρήνα είναι ακουστικής ισχύος 124 DB και φέρει φλας αφεσβενόμενο (XENON) 5W

στην πρόσθια όψη. Η σειρήνα είναι διτονική προστατευόμενη εντός κυτίου από διπλά φύλλα πάχους 1,5mm

Διαθέτει επίσης:

- (α) Μπαταρία κλειστού τύπου μολύβδου επαναφορτιζόμενη 1,9 AH
- (β) 2 tamper για την προστασία της σειρήνας σε περίπτωση αποξηλώσεως ή παραβιάσεως των χαλύβδινων φύλλων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση λειτουργίας	12VDC
Ακουστική ισχύς	124 DB (Υψηλ.Συχν. 2,4 KHz)
Διαστάσεις	27x21x11cms
Κατασκευή εξωτερική	Μεταλλική
Χρώμα	Λευκό
Η σειρήνα είναι κατασκευασμένη για εξωτερική χρήση και είναι αδιάβροχη.	

1.6. Μαγνητικές επαφές

Η μαγνητική επαφή είναι μικρή σε μέγεθος, ιδανική για όλων των τύπων εγκατάστασεις και διατίθεται σε λευκό ή καφέ χρώμα.

Η μαγνητική επαφή ανιχνεύει παράνομο άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και αποτελείται από:

- Μαγνητικό ηλεκτρονόμο, ο οποίος τοποθετείται στο πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και
- Σταθερό μαγνήτη, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου.

Ο μαγνητικός ηλεκτρονόμος και ο μαγνήτης μπορούν να τοποθετηθούν είτε κολλητοί, είτε βιδωτοί ανάλογα με τον τύπο του παραθύρου ή της πόρτας και τους κανόνες της αισθητικής.

1.7. Ανιχνευτής θραύσης υαλοπινάκων

Ο ανιχνευτής θραύσης υαλοπινάκων θα είναι λευκού χρώματος κατάλληλος για τοποθέτηση σε πόρτες, παράθυρα κλπ. και φέρει έγκριση UL για λειτουργία σε συστήματα ασφαλείας.

Ο ανιχνευτής θα ενεργοποιείται από τη δόνηση που προκαλείται με τη θραύση του υαλοπίνακα.

Η τάση λειτουργία του θα είναι 12 Vdc. Θα φέρει επαφές συναγερμού ελεγχόμενες από ρελαί, μεταγωγικού τύπου.

1.8. Δίκτυο τροφοδότησης

Το δίκτυο τροφοδότησης των σημείων ελέγχου από τον κεντρικό πίνακα θα γίνει με θωρακισμένο καλώδιο 2 ζευγών.

1.9. Μονάδες διευθυνσιοδότησης

Η σύνδεση των δονητικών, των ανιχνευτών θραύσης τζαμιών, των συμβατικών μαγνητικών επαφών και των συμβατικών ανιχνευτών κίνησης θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων μονάδων Διευθυνσιοδότησης.

Γενικά για την σύνδεση των συμβατικών σημείων δε θα χρησιμοποιηθεί μία μονάδα Διευθυνσιοδότησης για κάθε συσκευή αλλά μία μονάδα για τις συσκευές ιδίου τύπου του κάθε χώρου.

ΣΤ. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΚΣΕΕ)

Η συγκρότηση του κεντρικού συστήματος ελέγχου εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές:

1. Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -10° έως 110° C με ακρίβεια $\pm 1\%$, και κατάλληλο εμβαπτιζόμενο στέλεχος με θήκη και σπείρωμα R 1/2". Ακόμη περίβλημα (IP 67) με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

2. Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -10° έως 70° C με ακρίβεια $\pm 1\%$ και το κατάλληλο περίβλημα (IP 67) για τοποθέτηση σε κανάλι αεραγωγού με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

3. Αισθητήριο σχετικής υγρασίας, αεραγωγού

Αποτελείται από το αισθητήριο 4-20mA, περιοχής μετρήσεων από 0 έως 99 % RH, με ακρίβεια $\pm 3\%$, το κατάλληλο περίβλημα (IP67) για στήριξη σε αεραγωγό, στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

4. Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφοράς πίεσης, περιοχής κατάλληλης για κάθε περίπτωση, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 5A/220V AC, περίβλημα με προστασία IP 54 και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση στατικής ή διαφορικής πίεσης, ακροδέκτες, και αναγνωριστική πινακίδα.

5. Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα

Αισθητήρια διαφορικής πίεσης (με piezoresistive element), με αναλογική έξοδο, κλίμακες 0...+25 Pa & -25...+25 Pa, έξοδος 0-10VDC, τροφοδοσία 24VAC/15...36VDC. Ακρίβεια μέτρησης $\pm 1,5\%$. Βαθμός προστασίας IP65 (σύμφωνα με το EN60529)

6. Αισθητήριο μέτρησης ταχύτητας αέρα αεραγωγού

Αισθητήριο μέτρησης ταχύτητας αέρα με βάση την αρχή του ανεμομέτρου (hot film anemometer principle).

- Περιοχή λειτουργίας 0...10m/s (0...2000ft/min).
- Έξοδος 0-10V.

- Ακρίβεια στους 20 ° C (68 ° F), 45% RH για 0 ... 10 m / s \pm (0.2m/s / 39.4ft / min + 3% of m. V.)

7. Βαλβίδες ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου 50mm και κάτω θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες 65mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN 6. Οι βαλβίδες είτε 2-οδες είτε 3-οδες θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση ενώ οι τρίοδες θα διαθέτουν δύο έδρες για την ελάχιστη δυνατή καταπόνηση του ωθητήρα. Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών". Οι 3-οδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογίζονται για να έχουν μία πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο που ελέγχεται αλλά πάντα η εξουσία της βαλβίδας (VALVE AUTHORITY) θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 0,5.

Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι 3-οδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι 3-οδες θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

8. Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί Ωθητήρες

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24V AC, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 15 και 120 δευτερόλεπτα για συνεχή κίνηση από τη μία ακραία θέση έως την άλλη.

Θα διαθέτουν ένδειξη της θέσης τους και δυνατότητα χειροκίνητης θέσης τους σε όποια σημείο της περιοχής λειτουργίας τους.

Το περίβλημα θα είναι βαθμού προστασίας IP 54

Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής :

α) Αναλογικοί ωθητήρες

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-10V DC. Θα είναι δυνατόν να ελέγχονται με σήμα PWM (Pulse width modulation) όπου θα απαιτεί ζεύγος δυαδικών εξόδων (BO) και θα ελέγχεται με άμεσο ψηφιακό έλεγχο.

β) Ωθητήρες δύο Θέσεων

Θα κινούνται προοδευτικά προς μια από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για την σήμανση της ανοικτής θέσης.

Δια την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απώλειας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Οι ροπές στρέψης των ωθητήρων και οι δυνατότητες των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν τις δύοδες ή τις τρίοδες βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.

Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με δύο εισόδους σωλήνων καλωδίων Φ16 και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους.

9. Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)

Το σύστημα βασίζεται στην τεχνολογία των απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου ΑΚΕ, που είναι εγκατεστημένα κοντά στις διάφορες εγκαταστάσεις, δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης. Κάθε ΑΚΕ είναι ένας ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδυάζει τουλάχιστον τις κάτωθι λειτουργίες.

- α. Μικροεπεξεργαστή 32bit
- β. Μνήμη Ram για την αποθήκευση του προγράμματος λειτουργίας.
- γ. Μπαταρία διατήρησης του πραγματικού χρόνου και του προγράμματος για δύοτουλάχιστον έτη συνεχούς απουσίας της τάσης τροφοδοσίας.
- δ. Σύνδεση σε τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network)
- ε. Υποδοχή για την βυσμάτωση χειριστηρίου κατάλληλου για την τοπική ανάγνωση και αλλαγή παραμέτρων του προγράμματος.
- ζ. Υποδοχή για την βυσμάτωση Η/Υ για τον τοπικό προγραμματισμό του ψηφιακού ελεγκτή.

Κάθε ΑΚΕ θα επιτηρεί και θα ελέγχει το ανώτερο 128 σημεία και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του ΚΣΕΕ για την κάλυψη όποιας μελλοντικής επέκτασης του έργου.

Το σύστημα θα διαθέτει την δυνατότητα δημιουργίας περισσότερων των ένα Lan τοπικών ή απομακρυσμένων (σύνδεση με modem) λειτουργικά και ηλεκτρικά ανεξάρτητων μεταξύ τους.

Οι δυνατότητες εισόδου / εξόδου των ΑΚΕ θα επιτρέπουν την σύνδεση των με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 5 κατηγορίες :

- Αναλογική είσοδος (AI)

Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC, 4-20mA.

- Αναλογική έξοδος (AO)

Θα είναι για τη μεταβολή θέσης και αμέσου ψηφιακού ελέγχου (ΑΨΕ) των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC .

- Διαδική Είσοδος (BI)

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.

Η κατάσταση θα σηματοδοτείται με LED.

- Διαδική έξοδος (BO)

Θα είναι σήμα που προέρχεται από το ΑΚΕ, αλλάζοντας τη κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.

Η κατάσταση θα σηματοδοτείται με LED και θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής επιλογής (στον ελεγκτή) Αυτόματο-0-Χειροκίνητο.

- Είσοδος παλμική (PI)

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από το στιγμιαίο κλείσιμο επαφής 32 HZ max και θα έχει την ίδια επίδραση με την δυαδική είσοδο. Θα χρησιμοποιείται για μέτρηση μεγεθών με απαρίθμηση, όπως κατανάλωση νερού, πετρελαίου.

Όπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (ΑΟ) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος δυαδικής εξόδου (ΒΟ) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PWM).

Η επικοινωνία του χειριστή με τα ΑΚΕ θα γίνεται από τη κεντρική θέση μέσω του προσωπικού υπολογιστή ή με τη βοήθεια τοπικών χειριστηρίων που θα βυσματώνονται σε κάθε ΑΚΕ.

Το τοπικό χειριστήριο θα επιτρέπει στον χειριστή να εκθέτει τα μετρούμενα μεγέθη και να δίνει εντολές στα διάφορα συστήματα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί διάφορους χειρισμούς κοντά στις εγκαταστάσεις.

Επι πλέον, φωτεινοί ενδείκτες, (LED) μέσα στα ΑΚΕ, συνεχώς θα ενημερώνουν για καταστάσεις συναγερμών, επικοινωνία δικτύου LAN και κατάσταση αυτοδοκιμής στα ΑΚΕ.

Τα σημεία ελέγχου των ΑΚΕ μέσα στο δίκτυο LAN, θα είναι " σφαιρικά", έτσι ώστε να συμμερίζονται τις πληροφορίες μεταξύ τους, μέσα σε όλο το συγκρότημα.

Επιπλέον σε περίπτωση βλάβης του δικτύου LAN, κάθε ΑΚΕ θα συνεχίσει να ελέγχει τα σημεία του με τις πιο τελευταίες πληροφορίες. Εφ' όσον η επικοινωνία αποκατασταθεί οι τιμές των σφαιρικών σημείων αυτομάτως θα ενημερώνονται.

Τα καλώδια επικοινωνίας του δικτύου LAN θα είναι 2 αγωγών συννεστραμμένα και θωρακισμένα στατικά από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Το δίκτυο LAN θα είναι δυνατόν να καλύπτει απόσταση έως και 1.000m από ελεγκτή σε ελεγκτή χωρίς την χρήση ενισχυτικών διατάξεων και θα είναι συμβατά με EIA RS-422, ή EIA RS-485. Σε περίπτωση βλάβης ενός ΑΚΕ, το δίκτυο LAN θα είναι ικανό αυτομάτως να συνεχίσει τη λειτουργία του με το πλήθος των ΑΚΕ που είναι σε λειτουργία.

Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

Αποτελεί τον πυρήνα της παρακολούθησης και του ελέγχου του συστήματος, με κεντρική διαχείριση όλων των λειτουργιών των εγκαταστάσεων. Ο ΚΣΕ περιλαμβάνει υπολογιστή με την κατάλληλη λογισμική πλατφόρμα που επιτρέπει την ολοκληρωμένη παρακολούθηση και διαχείριση των δεδομένων που προέρχονται από τα ΑΚΕ και άλλα όργανα ελέγχου.

Η οθόνη ή οι οθόνες του ΚΣΕ θα εμφανίζουν τις βασικές παραμέτρους των εγκαταστάσεων, όπως θερμοκρασία, υγρασία, πίεση, ταχύτητα αέρα, κ.ά., με γραφικές αναπαραστάσεις και μιμητικά διαγράμματα. Τα μιμητικά διαγράμματα θα απεικονίζουν σε πραγματικό χρόνο την κατάσταση όλων των σημαντικών συσκευών και εξαρτημάτων του συστήματος, όπως βαλβίδες, αντλίες και αισθητήρια, με τη δυνατότητα γρήγορης ανίχνευσης τυχόν βλαβών ή εκτροπών από τις κανονικές παραμέτρους λειτουργίας.

Ο ΚΣΕ θα περιλαμβάνει τις εξής βασικές λειτουργίες:

1. **Πραγματικός Χρόνος Παρακολούθησης:** Εμφάνιση των μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο για όλες τις κρίσιμες παραμέτρους του συστήματος.
2. **Έλεγχος και Ρύθμιση Παραμέτρων:** Δυνατότητα για την αλλαγή παραμέτρων λειτουργίας (π.χ. θερμοκρασία, ταχύτητα αέρα) σε επίπεδο συσκευών, ομάδων συσκευών ή ολόκληρου του συστήματος.
3. **Διαχείριση Αντλιών Θερμότητας:** Παρακολούθηση και έλεγχος της κεντρικής αντλίας θερμότητας του συστήματος, εξασφαλίζοντας την αποδοτική λειτουργία της και την έγκαιρη ανίχνευση πιθανών βλαβών ή αποδόσεων εκτός ορίων.
4. **Συναγερμοί και Ειδοποιήσεις:** Σήμανση σε περίπτωση βλαβών, υπέρβασης ορίων ή αναγκαίας παρέμβασης στο σύστημα, με δυνατότητα ειδοποιήσεων μέσω οθόνης, ηχητικών ή/και γραπτών μηνυμάτων.
5. **Αναφορές και Ιστορικό:** Δυνατότητα καταγραφής και προβολής ιστορικών δεδομένων για την παρακολούθηση της απόδοσης του συστήματος και την ανάλυση τάσεων (trend analysis).

Η δυνατότητα **απομακρυσμένης παρακολούθησης και ελέγχου** θα επιτρέπει στους διαχειριστές του συστήματος να έχουν πλήρη πρόσβαση στα δεδομένα και τη δυνατότητα επέμβασης από απομακρυσμένες τοποθεσίες μέσω διαδικτύου ή άλλων δικτυακών υποδομών. Αυτό θα εξασφαλίσει την ευελιξία και την αποδοτικότητα στην επίβλεψη και τη συντήρηση των εγκαταστάσεων, χωρίς την ανάγκη φυσικής παρουσίας στον ΚΣΕ.

Η απομακρυσμένη παρακολούθηση θα επιτρέπει την παρακολούθηση της κατάστασης των συσκευών, την αποστολή ειδοποιήσεων για συναγερμούς ή σφάλματα και τη δυνατότητα ενέργειας για την επίλυση προβλημάτων ή την προσαρμογή των ρυθμίσεων σε πραγματικό χρόνο, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα και τη διαθεσιμότητα του συστήματος.

2. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Φωτοβολταϊκού Συστήματος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με συμψηφισμό (Net metering), συνολικής ονομαστικής ισχύος σύμφωνα με τη μελέτη. Το Σύστημα περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τον Ηλεκτρικό Πίνακα.

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα πληροί κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα έχουν κλίση 25° και προσανατολισμό Νότιο για την μέγιστη ενεργειακή απολαβή κατά την διάρκεια του έτους.

Το Φ/Β Σύστημα θα είναι διασυνδεδεμένο με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ και θα υπάρχει συμψηφισμός της παραγόμενης και της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (Net metering), βάσει του ΦΕΚ 1547/Β' /5-5-2017.

Θα γίνει μελέτη για το φωτοβολταϊκό σύστημα για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης με βάσει το χώρο, τον προσανατολισμό, την κλίση και στατική μελέτη για τη στήριξη.

2. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο βασικός εξοπλισμός του Φωτοβολταϊκού Συστήματος έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων (Αντιστροφέας ισχύος).
- Πίνακες ομαδοποίησης συνεχούς ρεύματος DC
- Πίνακες ομαδοποίησης εναλλασσομένου ρεύματος AC
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Συστήματος
- Πίνακας Διασύνδεσης με το Δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της

εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.1. Φωτοβολταϊκά Πλαίσια

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα ικανοποιούν τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730-1, IEC61730-2, EN 61730-1, EN 61730-2, πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας πολυκρυσταλλικού ή μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με γυαλί ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση κατά την διάρκεια του χειμώνα. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αναστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι 550Wr/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40°C έως +85°C)

Η ελάχιστη απόδοση του Φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 17,00%.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Τα Φ/Β πλαίσια θα εγκατασταθούν στο δώμα του κτιρίου ενέργειας.

Επιπλέον, τα Φ/Β Πλαίσια θα συνοδεύονται από εγγύηση προϊόντος τουλάχιστον 12-15 ετών και από εγγυημένη απόδοση για περίοδο 25 ετών, σύμφωνα με τα πρότυπα ποιότητας και απόδοσης του κατασκευαστή. Η εγγυημένη απόδοση θα είναι τουλάχιστον 80% της αρχικής ισχύος μετά την πάροδο των 25 ετών χρήσης.

3.1.1. Προστασία Φωτοβολταϊκών πλαισίων από μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασίας/ υδρατμών

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο γυαλί (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το γυάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου).

3.1.3. Μεταλλικό Περίβλημα Φωτοβολταϊκού Πλαισίου

Η διάταξη θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυαλινού

καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.

Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

3.1.4.Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP65), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων.

Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη. Θα είναι εξοπλισμένα με δύο στεγανούς μεταλλικούς στυπιοθλίπτες (με εσωτερικούς ελαστικούς διαιρούμενους ή μη δακτύλιους στεγανότητας μήκους όσο περίπου το μήκους του στυπιοθλίπτη) για τη διέλευση καλωδίων, με εξωτερική διάμετρο μεταξύ 7mm και 11 mm.

3.1.5.Πινακίδες Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (V_{mpp})
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (I_{mpp})
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (V_{oc}).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{sc}).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξάρτητα αν δίνονται επιπλέον σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

3.1.6. Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό

Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 17,00% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου θα πρέπει να δίδονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature) και για την επί της εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου.

3.1.7. Ηλεκτρική Μόνωση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

3.1.8. Μηχανική Αντοχή Φωτοβολταϊκού Πλαισίου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa (στατικό φορτίο).

3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος **10 ετών** (>90%) και εργοστασιακή **εγγύηση απόδοσης 25 ετών** (80%). Η Απόδοση των Φ/Β πλαισίων με την πάροδο του χρόνου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον:

- **Απόδοση μετά από 12 έτη: 92,00%**
- **Απόδοση μετά από 25 έτη: 83,00%**

Τα Φ/Β πλαίσια θα πληρούν τις προδιαγραφές (ή αντίστοιχες) πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

3.2. Σύστημα στήριξης Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι

ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευρωκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του Συστήματος Στήριξης θα είναι 0,85 kN/m²

Δεδομένου ότι η εγκατάσταση βρίσκεται σε βεβαρυμένο περιβάλλον (θερμοκρασίας, υγρασίας, ρύπων), οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από χαλύβδινα στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή αλουμινένια στοιχεία με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής. Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης θα προβλεφθούν μετά από μελέτη, να τοποθετηθούν σε κατάλληλη απόσταση για τον φυσικό αερισμό/ ψύξη των πλαισίων.

- Όλα τα υπόλοιπα λειτουργία εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Η κλίση και ο προσανατολισμός των Φ/Β πλαισίων είναι κατάλληλη για την μέγιστη απόδοση τους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).

3.3. Αντιστροφείας Ισχύος

Θα εγκατασταθούν Αντιστροφείς Ισχύος με τις παρακάτω Προδιαγραφές.

3.3.1. Προδιαγραφές αντιστροφεία

Ονομαστική ισχύς: σύμφωνα με τη μελέτη

Βαθμός Απόδοσης: 98,00% (European Efficiency)

Ο αντιστροφέας θα πληροί τα κάτωθι:

- Η ονομαστική του τάση θα είναι 230VAC και η ονομαστική συχνότητα 50Hz.
- Θα διαθέτει Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Θα συνοδεύεται από εργοστασιακή εγγύηση **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Θα είναι εφοδιασμένος με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχόν σφαλμάτων κατά την λειτουργία του (Interface για εφαρμογή off-grid).

3.3.2. Πρότυπα

Ισχύοντα Πρότυπα:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

3.3.3.Ελάχιστες Απαιτούμενες Τεχνικές Προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι ο Αντιστροφέας Τάσης Δικτύου DC/AC, ο οποίος πρέπει να μετατρέπει την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη. Ταυτόχρονα, ο Αντιστροφέας πρέπει να ελέγχει τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία

MPP).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα χρησιμοποιεί Αντιστροφέα στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορεί να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.

Ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδό του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αναστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Επίσης, ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην έξοδό του, είτε με κεντρικό αυτόματο διακόπτη AC είτε με αποζεύκτη φορτίου και ασφάλειες, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το AC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι πρωτίστως σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ και κατ' ελάχιστο:

- Ύπαρξη προστασίας απόζευξης μέσω διατάξεων του μετατροπέα τάσεως DC-AC, έτσι ώστε η εγκατάσταση να αποσυνδέεται σε περίπτωση έλλειψης τάσεως από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ (αποφυγή φαινομένου νησιδοποίησης), ή όταν η τάση και η συχνότητα του ρεύματος αποκλίνουν των παρακάτω ορίων:
 - α. Τάση από +15% έως -20% επί της ονομαστικής τιμής (220V)
 - β. Συχνότητα $\pm 0,5$ Hz της ονομαστικής τιμής (50Hz)

Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων αυτών, ο Αναστροφέας θα τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες χρονικές ρυθμίσεις:

- α. Απόζευξη του Αναστροφέα σε 0,5 sec
 - β. Επανάζευξη του Αναστροφέα μετά από 3 min.
- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Στην περίπτωση Αναστροφέων τάσεως DC- AC χωρίς μετασχηματιστή σιδήρου, θα πρέπει η μέγιστη τιμή του εγγεόμενου συνεχούς ρεύματος στο ηλεκτρικό δίκτυο να είναι μικρότερη του 0,5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του Αναστροφέα.
- Κάθε Αναστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης του Αντιστροφέα θα είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη. Θα επισυναφθούν εντός της προβλεπόμενης προθεσμίας επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου του Αντιστροφέα ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων

τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/ εγγυήσεις:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

3.3.4. . Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ Αντιστροφέα και Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά

(στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αναστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.3.5.Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέων

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ' όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφέες.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.

Οι Αντιστροφέες θα τοποθετηθούν εντός του ηλεκτρομηχανολογικού χώρου στο δώμα του κτιρίου.

3.4. Καλώδια του Συστήματος

3.4.1 Προσφερόμενα καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα εγκατασταθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.

Τύπος : PV1-F (Solar cable)

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών) (βλ.σχέδια)

3.4.2.Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (χάλκινα καλώδια PV1-F).

Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες.

Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.

- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Συστήματος.
- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.
- Για το AC τμήμα του Φ/Β συστήματος και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αναστροφέν DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β συστήματος θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.
- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους Αντιστροφέας να είναι μικρότερη του 1%.
- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπирάλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.
- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπирάλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.
- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων θα τοποθετηθούν σε πλαστικούς σωλήνες και αφορούν LiYCY (TP) για τη μετάδοση σημάτων από τους Αντιστροφέας και τους λοιπούς αισθητήρες προς το κέντρο ελέγχου.

3.4.3.Πρότυπα

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295

- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1

3.5. Αντικεραυνική Προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

3.5.1 Πρότυπα - Κανονισμοί

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN) και διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ EN 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις .προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".

- IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- ΕΛΟΤ EN 50164\ - 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
- ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".
- ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
- IEC 60099-4: 2001, "Metaloxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
- IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".
- IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.
- ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
- ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
- ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".
- DIN VDE 0100

3.5.2 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

3.5.2.1. Εφαρμογή Συλλεκτηρίου Συστήματος

Για την προστασία στάθμης IIII κατά ΕΛΟΤ EN 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθούν δώδεκα (12) ακίδες Φ16x1500mm αλουμινίου ανά περίπου 18m. Οι ακίδες θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένες για την στήριξη στις μεταλλικές

βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων και θα στηρίζονται επί των μεταλλικών βάσεων με 2 σφιγκτήρες.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ' όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα επί του δώματος θα οδεύει αγωγός χαλύβδινος ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένος Ø8mm ο οποίος θα συνδέει τις βάσεις όλων των πλαισίων με το υπάρχων σύστημα προστασίας. Όλες οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα υλοποιηθούν με συνδέσμους πρέσας. Οι συνδέσεις των βάσεων με τον αγωγό θα υλοποιηθούν με τη χρήση συνδέσμων τύπου (H) 6-10mm St/Zn.

Σε κανένα σημείο ο αγωγός ισοδυναμικής προστασίας δεν θα συνδεθεί άμεσα με αγωγό γείωσης κάποιας ακίδας διότι οι ακίδες συνδέονται με το ΣΑΠ μέσω των βάσεων στήριξης.

3.5.2.3. Διάταξη Γείωσης

Οι αγωγοί καθόδου θα συνδέονται με 3 ηλεκτρόδια γείωσης ανά κάθοδο σχηματίζοντας τρίγωνο γείωσης. Τα ηλεκτρόδια θα είναι διατομής Ø14mm και μήκους 1500mm. Η σύνδεση του κάθε ηλεκτροδίου με τον αγωγό γείωσης θα γίνει με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό 50mm² και ορειχάλκινο σφιγκτήρα. Οι συνδέσεις μεταξύ των υλικών γείωσης και των υπολοίπων αγωγών θα γίνουν με συνδέσμους που διαθέτουν κοχλίες και βίδες πιστοποιημένης ικανότητας απαγωγής 100 kA 10/350μsec.

3.5.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

3.5.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις Γενικού Πίνακα

Στον Πίνακα του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πίνακα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων T2+T3 μεταξύ φάσεων και ουδέτερου αγωγού (L – N), παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μsec και στάθμης προστασίας $U_p < 1,25\text{kV}$ ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές

κατηγορίας III) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε :

- $TOV > 1200 \text{ V}$ μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- $TOV > 350 \text{ V}$ μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

3.5.3.2. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων και του Αντιστροφέα

Για την προστασία του Αντιστροφέα από κρουστικές υπερτάσεις θα τοποθετηθούν στο Δώμα πάνω στις μεταλλικές βάσεις δίπλα στην κάθε ομάδα πλαισίων πριν τον παραλληλισμό τους απαγωγοί υπερτάσεων συνεχούς ρεύματος(DC). Επίσης μετά τον Αντιστροφέα θα τοποθετηθούν απαγωγοί υπερτάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος (AC). Οι απαγωγοί υπερτάσεων αποτελούν μια ολοκληρωμένη διάταξη προστασίας των κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά :

- Εργαστηριακά δοκιμασμένος με πιστοποιήσεις απαγωγού& πίνακα διανομής
- Αντοχή σε υψηλά κρουστικά ρεύματα
- Χαμηλή παραμένουσα τάση
- Μέγιστη τάση εισόδου έως 1000Vdc
- Ασφαλής απόξευση υπό φορτίο έως 63A_{dc} @ 1000Vdc
- 100% ελεγχμένος (δοκιμές σειράς) σε κάθε φάση της παραγωγής του πριν την παράδοση

Το περίβλημα του πίνακα είναι IP 65, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Ένα ερμάριο με μεταλλικό περίβλημα υπερτερεί του πλαστικού καθώς διαθέτει μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε περίπτωση ισχυρού βραχυκυκλώματος - με πηγή το δίκτυο - εμποδίζοντας τη διάτρησή του από θραύσματα του περιεχομένου του. Επίσης το μεταλλικό περίβλημα είναι μεγαλύτερης αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.

Ο πίνακας συνοδεύεται με οδηγίες εγκατάστασης, σχέδια, τεχνικά χαρακτηριστικά σε ειδική θήκη με διαγράμματα στο εσωτερικό του. Επιπροσθέτως :

- Διαθέτει έτοιμο αγωγό γείωσης 16mm^2 χάλκινο με έτοιμο ακροδέκτη πρέσας και σφιγκτήρα
- Όλα τα καλώδια διαθέτουν ακροδέκτες πρέσας
- Όλα τα καλώδια εισόδου και εξόδου διαθέτουν σήμανση
- Πριν την παράδοση ελέγχεται 100% με δοκιμές αντίστασης μόνωσης και συνέχειας αγωγών σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60439-1 + A1, EN 60439 -3 + A1 + A2 (Δοκιμές σειράς)
- Διαθέτει πιστοποιητικά δοκιμών (Δοκιμές τύπου) για τα ακόλουθα πρότυπα EN 60439-1 + A1, EN 60439 -3 + A1 + A2, HD 60364-7-712, EN 60664-1, CLC/TS 50539-12, EN 62446, EN 61643-11
- Διαθέτει τα σήματα ποιότητας των ανεξάρτητων εργαστηρίων (KEMA, VDE, UL, VDS, κλπ) περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με τα πρότυπα και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή τεχνικά χαρακτηριστικά.

3.5.3.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα Συνεχούς Ρεύματος (DC)

- Τοποθετείται στο Δώμα ένας (1) πίνακας για τον Αντιστροφέα.
- Ακροδέκτες κατάλληλους για Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις τύπου MC 4
- Ασφαλειοθήκες με Ασφάλειες τήξης DC 12Adc @ 1000Vdc για κάθε πόλο εισόδου στον Πίνακα
- Διακόπτη φορτίου (DCIsolator) 63Adc @ 1000Vdc για ασφαλή απόζευξη του συνεχούς ρεύματος
- Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων T3 για το κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος, 3 πόλων 20kA (8/20μs) / πόλο @ 1000Vdc με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο αφήνοντας παραμένουσα τάση <3,5kV
- Όλες οι καλωδιώσεις στο κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος είναι από ειδικό καλώδιο Φ/B min 6mm^2 χάλκινο επικασιτερωμένο, που διαθέτει διπλή μόνωση αντοχής 2000Vdc και χρωματισμό ανάλογα με την πολικότητα (κόκκινο +ve & μαύρο -ve)

3.5.3.4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

- Τοποθετείται στον χώρο του Αντιστροφέα
- Ασφαλειοαποζεύκτες (ασφαλειοθήκες - fuseholder) 63Aac @ 400Vac
- Ασφάλειες τύπου aM 25Adc @ 400Vac
- Διακόπτης φορτίου (ACIsolator) 63Aac @ 400Vac για ασφαλή απόζευξη του εναλλασσόμενου ρεύματος
- Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων T3 για το κύκλωμα του εναλλασσόμενου ρεύματος, 4 πόλων (3Φ) 20kA (8/20μs) & 12,5kA (10/350μs) / πόλο @ 440Vac σε συνδεσμολογία 3+1 με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο αλλά και κατάλληλο σχεδιασμό για αντοχή ακόμα και σε υψηλές υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας ΤΟΝ (π.χ. απώλεια ουδέτερου ή σφάλμα στη ΜΤ), ο ειδικός σχεδιασμός του επιτρέπει την εγκατάστασή του ανεξάρτητα από το σύστημα σύνδεσης γειώσεων (TN & TT).
- Όλες οι καλωδιώσεις στο κύκλωμα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι από καλώδιο min 16mm² χάλκινο, που διαθέτει μόνωση αντοχής 1000Vac και κατάλληλο χρωματισμό.
- Κλέμμες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος
- Στυπιοθλίπτες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος

3.6 Λοιπός Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός του Φ/Β Συστήματος

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους ελληνικούς ηλεκτρολογικούς κανονισμούς, το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και την Ελληνική νομοθεσία.
- Πριν από τον Αντιστροφέα του Φ/Β Συστήματος τοποθετείται πίνακας DC στον οποίο συνδέονται οι Φ/Β συστοιχίες, και περιλαμβάνει Απαγωγούς υπερτάσεων, ασφαλειοθήκη και διακόπτη.
- Το κιβώτιο του πίνακα θα πρέπει να καλύπτει την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC γίνεται με κύριο γνώμονα την ελαχιστοποίηση των απωλειών.
- Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει οθόνη παρουσίασης ισχύος και ηλεκτρικής ενέργειας και ποσότητας εκπομπών CO₂ που έχει αποφευχθεί με επιφάνεια τουλάχιστον 0.5 m². Η οθόνη θα τοποθετηθεί εντός του κτιρίου .

3.7 Εγγύηση Καλής Λειτουργίας

Προβλέπεται η παροχή από τον Ανάδοχο εγγύησης καλής λειτουργίας του Φ/Β Συστήματος διάρκειας δέκα (10) ετών.

Η εγγύηση αυτή παρέχεται δεδομένης της μεγάλης διάρκειας εγγύησης του εξοπλισμού (Φ/Β πλαίσια: 10 έτη, Βάσεις στήριξης: 20 έτη) και βάσει της δυνατότητας επέκτασης της εγγύησης των αντιστροφών κατά 5 έτη (5+5 έτη).

3.8 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Συστήματος μετά την πώληση (After sale service).

Επίσης, θα προσφέρει τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο η ίδια η Εταιρία ως Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει στο Νοσοκομείο ένα πλήρες σετ ανταλλακτικών.

3.9 Καλωδίωση Συστήματος Επικοινωνίας

Τα καλώδια επικοινωνίας θα πρέπει να πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές και ιδιαίτερα εκείνες που αφορούν σε θέματα Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας. Τα καλώδια επικοινωνίας δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με τους αγωγούς γείωσης και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την τοποθέτηση τους εντός των καναλιών σε θέματα μηχανικής αντοχής και παρεμβολών.

3.10 Δίκτυο Διανομής Συνεχούς Ρεύματος (DC)

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθεί ειδικού τύπου καλώδια solar cable (αποκλείοντας έτσι τα κοινά καλώδια με μόνωση από PVC), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγωγίμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με

συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

3.11 Δίκτυο Διανομής Εναλλασσόμενου Ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

3.12 Σύστημα τηλεμετρίας

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τον Αντιστροφέα.
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα Συναγερμών.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος των Φ/Β πλαισίων και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι

συμβατό με την τεχνολογία του Αντιστροφέα. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.13 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ (έτοιμο για πλήρη παραγωγική λειτουργία) θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι - δοκιμές.

H. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

1.1 Κινητήριος μηχανισμός

Ο ανελκυστήρας θα χρησιμοποιεί δικό του ανεξάρτητο κινητήριο μηχανισμό

Ο ηλεκτροκινητήρας θα τροφοδοτείται με σύστημα μεταβαλλόμενης τάσης και συχνότητας (VVVF) ώστε οι καμπύλες κίνησης του ανελκυστήρα να είναι απόλυτα ρυθμίσιμες και να επιτυγχάνεται ακρίβεια στάθμευσης ± 5 mm. Είναι ειδικά σχεδιασμένος για αθόρυβη λειτουργία, με έδρανα αυτολιπαινόμενα με δακτύλιους, με μεγάλη ροπή εκκίνησης και τάσης 400 V κατάλληλος για τουλάχιστον 180 εκκινήσεις ανά ώρα

Με ειδική κατασκευή του ελαιοκιβωτίου επιτυγχάνεται η εντελώς αυτόματη λίπανση όλων των τμημάτων του μηχανισμού.

Το σύστημα πέδησης θα είναι μεγάλης επιφάνειας και θα έχει στις σιαγόνες ειδικό υλικό τριβής. Λειτουργεί με δύο ανεξάρτητους ηλεκτρομαγνήτες.

Αποτελείται από δύο ανεξάρτητες σιαγόνες κάθε μία από τις οποίες είναι σε θέση να ακινητοποιήσει τον θάλαμο με πλήρες φορτίο και υπάρχει χειροκίνητη διάταξη στην ανώτερη στάση στο πλάι της πόρτας φρέατος, που θα επιτρέπει το άνοιγμα τους για την μετακίνηση του θαλάμου στην πλησιέστερη στάση σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος. Πάντως η στάθμευση του θαλάμου, σε συνθήκες λειτουργίας, γίνεται ηλεκτρονικά.

Η τροχαλία τριβής θα είναι από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας, με μεγάλο συντελεστή ασφάλειας, με αυλάκια υποδοχής των συρματόσχοινων κατεργασμένα με μεγάλη ακρίβεια και επιμέλεια, ώστε να αποφεύγεται η ανισοταχής κίνηση των συρματόσχοινων ή ολίσθηση και υπερβολική φθορά τους.

Η στάθμευση θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό οροφδιαλογέα που θα λαμβάνει την κίνηση του θαλάμου μέσω μαγνητικών διακοπών

Ο κινητήριος μηχανισμός θα εγκατασταθεί σε ειδική βάση εντός του φρέατος στην άνω απόληξη και μεταξύ της βάσης του κινητηρίου μηχανισμού και των τοιχωμάτων του φρεατίου θα παρεμβληθεί ειδικό αντιδονητικό υλικό για να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στο κτίριο και να επιτυγχάνεται καλύτερη ηχομόνωση.

1.2 Εξοπλισμός (εκάστου) φρέατος και θαλάμου

Ο εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου θα περιλαμβάνει τα αντίβαρα, τις ευθυντήριες ράβδους, τα συρματόσχοινα αναρτήσεως, το πλαίσιο κ.λπ..

Τα αντίβαρα θα αποτελούνται από ομοιόμορφα ορθογώνια παραλληλεπίπεδα τοποθετημένα μέσα σε κοινό πλαίσιο για αποφυγή διαφυγής τους. Το πλαίσιο εφοδιασμένο με τροχούς κύλισης θα κινείται εντός οδηγών αναρτημένο από συρματόσχοινα με παρεμβολή ελατηρίων για επίτευξη

τέλειας ομοιομορφίας της τάσης τους. Στο κάτω μέρος του φρεατίου θα υπάρχει προστατευτική λαμαρίνα μεταξύ θαλάμου και αντιβάρων ύψους 2,25 m.

Θα τοποθετηθούν πλάγια από το θάλαμο.

Οι ευθυντήριες ράβδοι που θα χρησιμοποιηθούν ως οδηγοί για την κίνηση του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα με ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων του θαλάμου και θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες συνδέσεως των τμημάτων τους, σφικτήρες και κοχλίες συνδέσεως.

Οι διαστάσεις των οδηγών θα επαρκούν για πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο EN 681.20

Θα γίνει πάκτωση των οδηγών στο πυθμένα του φρεατίου και τα άνω άκρα τους θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές. Ο έλεγχος της αντοχής των οδηγών θα γίνει σε καταπόνηση λυγισμού και κάμψης.

Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα έχουν την απαραίτητη διάμετρο και αριθμό. Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς, θα εξασφαλίζουν το προβλεπόμενο συντελεστή ασφάλειας και ακόμη θα είναι εύκαμπτα και πολύκλωνα

Όλα τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι της ίδιας ποιότητας, διαμέτρου και τύπου. Στα άκρα τους θα γίνεται στέρεη και ασφαλής σύνδεση με σφικτήρες. Οι κώνοι των άκρων τους θα είναι ομοιόμορφοι και τα μήκη των συρματοσχοίνων θα είναι ίσια με την προσάρτηση ελατηρίων που θα εξασφαλίζουν ομοιόμορφη φόρτιση σε κάθε θέση του θαλάμου.

Το πλαίσιο του θαλάμου θα είναι από μορφοχάλυβα κατάλληλα ενισχυμένο και συγκολλημένο, ώστε να παρουσιάζει ακαμψία και να μην υπάρχει κίνδυνος παραμορφώσεως στη περίπτωση λειτουργίας της συσκευής αρπάγης στους οδηγούς. Στο πάνω και στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθούν κατάλληλοι ολισθητήρες για την εξασφάλιση της αθόρυβης κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου. Ακόμη το πλαίσιο θα φέρει ασφαλιστική διάταξη αρπάγης προοδευτικής πέδησης και αμφίδρομης επενέργειας η οποία θα επενεργεί και στην άνοδο και στην κάθοδο, καθώς και το σύστημα ανάρτησης των συρματόσχοινων.

Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοστεί ορθογώνιο πλαίσιο από μορφοχάλυβα, με καλή συγκόλληση, πάνω στο οποίο θα συναρμολογηθεί ο θάλαμος του ανελκυστήρα.

Το δάπεδο του θαλάμου θα κατασκευαστεί από σκληρό ξύλο αντοχής 700καν/m². Από πάνω θα υπάρχει επίστρωση . σύμφωνα με τις αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες. Από κάτω θα υπάρχει χαλυβδόελασμα πάχους 2 mm.

Τα πλευρικά τοιχώματα των θαλάμων θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα D.K.P. πάχους 1,5 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης (για ενίσχυση και εξασφάλιση ακαμψίας). Οι θάλαμοι των ανελκυστήρων θα είναι επενδεδυμένοι σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια.

Στη στέγη του θαλάμου θα τοποθετηθεί ρευματολήπτης και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα περιφερειακό, ύψους τουλάχιστον 10 cm. Κατάλληλα ανοίγματα θα εξασφαλίζουν τον αερισμό του θαλάμου.

Οι θύρες φρέατος θα είναι αυτόματες τηλεσκοπικού ανοίγματος. Θα είναι πυράντοχες 90 λεπτών τουλάχιστον. Οι θύρες θα έχουν τις απαιτούμενες ηλεκτρικές επαφές και σύστημα προμανδάλωσης και θα συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά. Η θύρα θαλάμου θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα ανίχνευσης εμποδίων μέχρι τουλάχιστον 1,70μ ύψος των θυρών που θα ενεργοποιείται κατά τη λειτουργία των θυρών.

Το σύστημα αυτό θα εμποδίζει τις πόρτες να κλείσουν ή θα τις ανοίγει σε περίπτωση που παρεμβληθεί οτιδήποτε όσο μικρό και αν είναι, μεταξύ των φύλλων. Οι θύρες θαλάμου θα είναι επενδεδυμένες με φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα.

Ανά τρία μέτρα κατά μήκος του φρεατίου θα υπάρχει τεχνητός φωτισμός για τις εργασίες του συνεργείου συντήρησης.

Στο άνω μέρος του φρεατίου θα πρέπει να υπάρχει άνοιγμα για τον αερισμό του φρεατίου που θα καλύπτεται με περσίδες.

1.3 Μηχανοστάσιο

Το μηχανοστάσιο θα βρίσκονται εντός του φρέατος στην άνω απόληξη.

1.4 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός εκάστου ανελκυστήρα

Ο γενικός πίνακας κίνησης θα πρέπει να διαθέτει γενικό μαχαιρωτό διακόπτη και τρεις συντηκτικές ασφάλειες βραδύκαυστες. Ο παραπάνω πίνακας θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στην ανώτερη στάση του φρέατος, κοντά στην είσοδο (Δεν αποτελεί αντικείμενο της προσφοράς).

Ο πίνακας φωτισμού θα διαθέτει μονοπολικό μαχαιρωτό διακόπτη και ασφάλεια 10 Α. Θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στην ανώτερη στάση του φρέατος δίπλα στο γενικό πίνακα κίνησης.

Οι παροχές για τους πίνακες αυτούς η γείωση των και η τηλεφωνική γραμμή θα πρέπει να τοποθετηθούν με ευθύνη του ηλεκτρολόγου του κτιρίου.

Ο πίνακας χειρισμού του ανελκυστήρα θα είναι συλλογής - επιλογής κλήσεων. Ο πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης, λειτουργίας, διακοπής, αναστροφής κίνησης, τους ανορθωτές, αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα με τρία θερμικά υπερέντασης και ένα πηνίο έλλειψης τάσης, αυτόματο διακόπτη προστασίας του δεύτερου τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα, μετασχηματιστή 220/42/12 V, διακόπτη περιστροφικό, και τις απαραίτητες ασφάλειες ρεύματος κ.λπ. μικροεξαρτήματα.

Η λειτουργία του πίνακα θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή που έχει ως αποτέλεσμα καλύτερες αποδόσεις, μεγαλύτερη αξιοπιστία και μεγάλη ταχύτητα στη διάγνωση και επισκευή των βλαβών οι οποίες θα αναγράφονται ψηφιακά πάνω στο πίνακα.

Επίσης θα διαθέτει μνήμη που θα αναγράφονται όλες οι δυσλειτουργίες στο μεσοδιάστημα των επισκέψεων των τεχνικών για τη καλύτερη παρακολούθηση της λειτουργίας του ανελκυστήρα και την αποφυγή μελλοντικών βλαβών.

Θα δίνει τη δυνατότητα σύνδεσης του ανελκυστήρα με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου και θα μεταδίδει τις ακόλουθες πληροφορίες :

α) εκκίνησης, λειτουργίας και στάθμευσης του ανελκυστήρα

β) βλάβης του ανελκυστήρα

Επίσης σε περίπτωση διακοπής της παροχής του ρεύματος θα πρέπει να πηγαίνει αυτόματα στο πλησιέστερο προς τα κάτω όροφο και να σταθμεύει με τις πόρτες ανοικτές

Ο προγραμματισμός του θα γίνει με κριτήριο τη βέλτιστη εξυπηρέτηση με την αντίστοιχη μείωση του χρόνου αναμονής, ανάλογα με τις ανάγκες που θα έχει κάθε όροφος.

Θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο με μεταλλική πόρτα. Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι κατάλληλα για τον τύπο του κινητήριου μηχανισμού και οι επαφές θα είναι ικανές για μεγάλες συχνότητες ζεύξης.

Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι κατάλληλα για τον τύπο του κινητήριου μηχανισμού και οι επαφές θα είναι ικανές για μεγάλες συχνότητες ζεύξης. Θα έχει πλήρη ψηφιακή διάγνωση βλαβών και θα είναι έτοιμος για σύνδεση με κέντρο ελέγχου. Θα περιλαμβάνει το σύστημα τροφοδότησης κινητήρα (inverter).

Οι κομβιοδόχοι θα τοποθετηθούν στο πλάι κάθε εξωτερικής θύρας.

Τα εξωτερικά χειριστήρια θα έχουν μία επαφή κλήσης για την άνοδο και μία για την κάθοδο. Θα υπάρχει βέλος προσεχούς πορείας.

Όλες οι πλάκες των κομβιοδόχων ορίζονται στις αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες.

Το χειριστήριο στο εσωτερικό του θαλάμου θα περιλαμβάνει τις επαφές αποστολής στους ορόφους, επαφή για τη κλήση κινδύνου και φωτεινές ενδείξεις πορείας, καθώς και κλειδοδιακόπτη για την απομόνωση του ανελκυστήρα .

Θα έχει φωτεινή και ηχητική ένδειξη υπερφόρτωσης.

Θα υπάρχει τηλεφωνική συσκευή εντός του θαλάμου που θα επιτρέπει την αμφίδρομη σύνδεση με κέντρο 24 ωρου παρακολούθησης. Η συσκευή αυτή θα είναι κατάλληλη για αμφίδρομη επικοινωνία και τυφλών ή κωφών.

Επίσης θα έχει ψηφιακές ενδείξεις για τους ορόφους.

Στην οροφή του θαλάμου και θα βρίσκεται χειριστήριο για τον χρήση του από το συνεργείο συντήρησης.

Στον πυθμένα του φρεατίου θα βρίσκεται διακόπτης που θα ακινητοποιεί τον θάλαμο για τις εργασίες του συνεργείου συντήρησης.

Ο θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα ζύγισης που δεν θα ξεκινά όταν υπερφορτώνεται ενώ δεν θα παραλαμβάνει άλλες εξωτερικές κλήσεις.

Οι πίνακες θα συνδεθούν με τα χειριστήρια και τα όργανα λειτουργίας - ελέγχου του ανελκυστήρα με τις κατάλληλες ηλεκτρικές γραμμές. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις καθορίζονται από το Β.Δ. 37/23.12.65 και το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 681. 20

1.5 Διατάξεις ασφαλείας εκάστου ανελκυστήρα

Το σύστημα συσκευής αρπάγης του θαλάμου και του αντίβαρου όπου αναφέρεται θα στερεωθεί εκατέρωθεν στο πλαίσιο του θαλάμου ώστε κατά την πέδηση να επενεργεί στους οδηγούς ταυτόχρονα. Το σύστημα αυτό θα είναι προοδευτικής πέδησης και σε περίπτωση θραύσης ή χαλάρωσης συρματόσχοινου ή υπέρβασης ταχύτητας (κατά την άνοδο ή κάθοδο) θα ενεργοποιείται .

Θα τοποθετηθεί περιοριστήρας ταχύτητας (εργοστασίου THYSSEN) ο οποίος θα ενεργοποιεί την συσκευή αρπάγης σε περίπτωση υπέρβασης της ταχύτητας καθόδου ή ανόδου των επιτρεπόμενων ορίων.

Στα συστήματα ασφαλείας θα περιληφθούν διακόπτες τέρματος διαδρομής που θα διακόπτουν το ρεύμα κίνησης αν ο θάλαμος υπερβεί το άνω ή το κάτω όριο της διαδρομής.

Στις κομβιοδόχους δύο ορόφων θα τοποθετηθούν ηχητικές συσκευές για το σήμα κλήσης άμεσης ανάγκης του αντίστοιχου κομβίου του θαλάμου που θα τροφοδοτούνται από εφεδρική πηγή ρεύματος.

Στο πίνακα χειρισμού θα υπάρχει επιτηρητής φάσεων που θα διακόπτει την παροχή ρεύματος σε βύθιση της τάσης.

Θα υπάρχει φωτιστικό ασφαλείας στο θάλαμο το οποίο θα ανάβει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

Για τις εξωτερικές θύρες του φρέατος θα τοποθετηθούν ειδικές επαφές προμαντάλωσης οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα εάν δεν είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές θύρες και ακόμη θα αποκλείουν το άνοιγμα θύρας του φρέατος όταν ο θάλαμος κινείται ή δεν βρίσκεται πίσω από την θύρα.

Στον πυθμένα του φρέατος θα τοποθετηθούν οι κατάλληλοι προσκρουστήρες σκέδασης ενέργειας θαλάμου και αντιβάρων

Στο εσωτερικό του θαλάμου θα καταλήγει παροχή για την σύνδεση τηλεφώνου με την γραμμή του Ο.Τ.Ε καθώς και με κέντρο 24ωρης παροχής βοήθειας .

Μέσα στο θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει α) το κατασκευαστή, β) τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκατάστασης του ανελκυστήρα, γ) το προβλεπόμενο φορτίο, δ) το έτος κατασκευής και ε) την σήμανση CE με τον αντίστοιχο φορέα ελέγχου. Μικρές πινακίδες για το προβλεπόμενο φορτίο θα τοποθετηθούν εξωτερικά στις θύρες του φρέατος ή κοντά σε φανερά σημεία.

Σε περίπτωση πυρκαγιάς οι ανελκυστήρες θα πηγαίνουν σε προκαθορισμένη στάση.