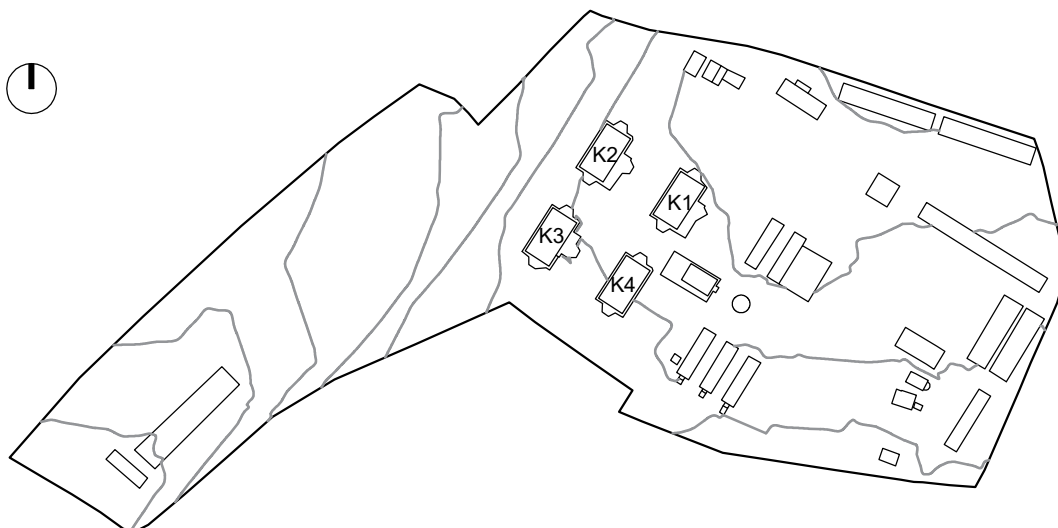


ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ - Π.Ε. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - ΔΗΜΟΣ ΦΑΙΣΤΟΥ

ΕΡΓΟ: ΜΕΛΕΤΕΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ (ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΣΣΑΡΑΣ)

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ: ΣΤΡΑΤΟΠΕΔΟ "Τ/ΧΗ (ΠΖ) ΝΙΚΟΛΟΥΔΗ ΕΜΜ."
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΟΙΡΩΝ,
ΔΗΜΟΣ ΦΑΙΣΤΟΥ, ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ



ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
834.12.99.4

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:
ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

ΜΕΤΕ [] ΣΥΣΜ

ΜΕΤΕ ΣΥΣΜ Α.Ε. - μελετητική εταιρεία τεχνολογικών εφαρμογών
ΛΕΟΝΤΟΣ ΣΟΦΟΥ 20, 570 01 ΘΕΡΜΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Τηλ.: 2310 402300, Fax: 2310 402322, e-mail: metesysm@metesysm.gr

Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ:

ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΣΤ. ΚΑΖΑΝΤΖΙΔΗ 47, ΚΤΙΡΙΟ 'ΘΕΡΜΗ' Τ.Θ. 8131, 57001
Τηλ.: 2310 535467, Fax: 2310 534751, e-mail: sarrop.k@gmail.com

ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ: Για την Υπηρεσία

Για τον Μελετητή

ΣΤΡΑΤΟΠΕΔΟ
ΦΑΙΣΤΟΥ



Ο Προϊστάμενος Δίνας
Πολιτ. & Τεχνικών Υπηρεσιών

Γεώργιος Δαριβανάκης
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός

ΚΩΝ/ΝΟΣ Π. ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 46123
ΣΤ. ΚΑΖΑΝΤΖΙΔΗ 47 - Τ.Θ. 8131
Τ.Κ. 57001 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - ΤΗΛ. 2310-534751
Α.Φ.Μ. 045549190 - Δ.Ο.Υ. ΣΤ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΔΗΜΟΣ ΦΑΙΣΤΟΥ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : Στρατόπεδο "Τ/χη (ΠΖ) ΝΙΚΟΛΟΥΔΗ ΕΜΜ.",
Δημοτική Ενότητα Μοιρών,
Δήμος Φαιστού, Νομός Ηρακλείου

ΕΡΓΟ : Μελέτες Ωρίμανσης
(Διοικητικό Κέντρο Μεσσαράς)

ΕΡΓΑΣΙΑ : Ηλεκτρομηχανολογικές
Εγκαταστάσεις

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΔΗΜΟΣ ΦΑΙΣΤΟΥ	ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : Στρατόπεδο "Τ/χη (ΠΖ) ΝΙΚΟΛΟΥΔΗ ΕΜΜ.", Δημοτική Ενότητα Μοιρών, Δήμος Φαιστού, Νομός Ηρακλείου
	ΕΡΓΟ : Μελέτες Ωρίμανσης (Διοικητικό Κέντρο Μεσσαράς)
	ΕΡΓΑΣΙΑ : Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	7
1.1. Αντικείμενο	7
1.2. Κανονισμοί.....	7
1.3. Ποιότητα υλικών	8
1.4. Διαδικασία προσκόμισης - Έγκριση υλικών	8
1.5. Παράδοση και αποθήκευση υλικών	10
1.6. Εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού	10
1.7. Ηλεκτροδότηση.....	10
2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	12
2.1. Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες πολυπροπυλενίου	12
2.2. Στήριξη σωληνώσεων	13
2.2.1. Γενικά	13
2.2.2. Απόσταση στηριγμάτων	13
2.3. Παραλαβή διαστολών	14
2.3.1. Χωνευτές εγκαταστάσεις	14
2.3.2. Εξωτερικές εγκαταστάσεις	14
2.4. Όργανα δικτύων σωληνώσεων	15
2.4.1. Σφαιρικές βάνες (Ball valves).....	15
2.4.2. Όργανα ρύθμισης πίεσης	15
2.4.3. Βαλβίδες αντεπιστροφής	16
2.5. Ηλεκτρικός ταχυθερμοσίφωνας.....	16
2.6. Αντλία θερμότητας παραγωγής ΖΝΧ.....	16
2.7. Είδη υγιεινής.....	17
2.8. Εγκατάσταση υδραυλικών υποδοχέων	18
2.9. Πλήρωση και δοκιμή της εγκατάστασης ύδρευσης	18
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	20
3.1. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή	20
3.2. Βαρυτικά δίκτυα υγρών	21
3.3. Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες πολυπροπυλενίου	21
3.4. Σωλήνες από PVC (εγκατάσταση εντός εδάφους).....	26
3.4.1. Γενικά.....	26

3.4.2.	Τοποθέτηση	26
3.4.3.	Σύνδεση	27
3.4.4.	Εγκιβωτισμός	27
3.5.	Τάπες καθαρισμού	28
3.5.1.	Σωληνοστόμιο	28
3.5.2.	Ακροστόμιο	28
3.6.	Σιφώνι δαπέδου πλαστικό	29
3.7.	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	29
3.8.	Φρεάτια	29
3.9.	Τυποποιημένα κανάλια αποστράγγισης δαπέδων	29
3.10.	Σιφώνια νεροχυτών	29
3.11.	Κανάλια - Σχάρες συλλογής	29
3.12.	Ομβριοσυλλέκτες	30
3.13.	Κεφαλές αερισμού	30
3.14.	Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί	30
3.15.	Υδραυλικοί υποδοχείς ΑΜΚ	30
4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	31
4.1.	Φορητοί πυροσβεστήρες	31
4.2.	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με αέριο NOVEC 1230	31
4.2.1.	Συγκρότηση των συστημάτων	31
4.2.2.	Υποσύστημα ανίχνευσης-αναγγελίας φωτιάς	31
4.2.3.	Πίνακας ελέγχου	32
4.2.4.	Υποσύστημα κατάσβεσης	32
4.2.5.	Τεχνικά στοιχεία εφαρμογής	32
4.2.6.	Τεχνική περιγραφή εξοπλισμού	33
4.3.	Πίνακας Πυρανίχνευσης	34
4.4.	Ανιχνευτές φωτοηλεκτρικοί ορατού καπνού	35
4.5.	Ανιχνευτής θερμότητας σημειακής αναγνώρισης	36
4.6.	Ηχητική συσκευή ενδείξεων	36
4.7.	Λειτουργία συστήματος	37
5.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ	39
5.1.	Σύστημα κλιματισμού VRF - INVERTER	39
5.1.1.	Γενικά	39
5.1.2.	Εξωτερικές μονάδες	42
5.1.3.	Εσωτερικές μονάδες	48
5.2.	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου	53
5.3.	Μονάδα αερισμού - ανάκτησης θερμότητας	55
5.3.1.	Γενικά	55
5.3.2.	Χαρακτηριστικά	56
5.3.3.	Τρόποι λειτουργίας	57
5.3.4.	Τεχνικά χαρακτηριστικά	58
5.4.	Ψυκτικές σωληνώσεις	58
5.5.	Αεραγωγοί	59
5.6.	Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής	59
5.7.	Αεραγωγοί κυκλικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας) από γαλβανισμένη λαμαρίνα	60
5.8.	Μόνωση αεραγωγών	61
5.9.	Εύκαμπτοι αεραγωγοί	62
5.10.	Εύκαμπτοι αεραγωγοί	62
5.11.	Εύκαμπτες συνδέσεις	63
5.12.	Στόμια προσαγωγής αέρα	63
5.13.	Στόμια επιστροφής - απαγωγής αέρα	63
5.14.	Στόμιο λήψης φρέσκου αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο	64
5.15.	Αξονικοί Ανεμιστήρες τύπου In Line	64

6.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	66
6.1.	Αγωγοί - Καλώδια.....	66
6.2.	Σωληνώσεις.....	66
6.3.	Σχάρες καλωδίων	66
6.4.	Πλαστικά κανάλια καλωδίων	66
6.5.	Ενδοδαπέδια Κουτιά Διανομής	66
6.6.	Ηλεκτρικοί πίνακες	67
6.6.1.	Γενικές απαιτήσεις.....	67
6.6.2.	Κατασκευή.....	67
6.6.3.	Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού.....	67
6.6.4.	Διανομή.....	68
6.6.5.	Όδευση και σύνδεση καλωδίων	69
6.6.6.	Σήμανση.....	69
6.6.7.	Δοκιμές τύπου και σειράς	69
6.7.	Διάταξη αντιστάθμισης άεργου ισχύος	70
6.8.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου	71
6.9.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου	72
6.9.1.	Γενικά.....	72
6.9.2.	Θερμομαγνητικοί διακόπτες ισχύος έως 1250A	74
6.9.3.	Θερμομαγνητικοί διακόπτες ισχύος έως 250A με ενσωματωμένη διαφορική προστασία.....	74
6.9.4.	Ηλεκτρονικοί αυτόματοι διακόπτες ισχύος έως 1600A	75
6.9.5.	Ηλεκτρονικοί αυτόματοι διακόπτες ισχύος με πολυόργανο μετρήσεων	76
6.10.	Εξαρτήματα πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης	77
6.10.1.	Αυτόματες ασφάλειες.....	77
6.10.2.	Αυτόματοι διακόπτες διαρροής	78
6.10.3.	Ασφάλειες.....	79
6.10.4.	Μαχαιρωτές ασφάλειες.....	79
6.10.5.	Ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.....	80
6.10.6.	Ραγοδιακόπτες φορτίου	80
6.10.7.	Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρα.....	80
6.10.8.	Ηλεκτρονόμοι	80
6.10.9.	Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών	81
6.10.10.	Ενδεικτικές λυχνίες	82
6.10.11.	Χρωματισμοί μπουτόν-ενδεικτικών λυχνιών.....	83
6.10.12.	Χρονοδιακόπτης.....	83
6.11.	Διακόπτες – Ρευματοδότες.....	83
6.11.1.	Διακόπτες.....	83
6.11.2.	Ρευματοδότες-Ρευματολήπτες.....	84
6.11.3.	Πιεστικά κομβία (μπουτόν)	84
6.12.	Αυτόματη συστοιχία πυκνωτών	84
6.13.	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 20 kVA.....	86
6.13.1.	Σκοπός - Χρήση	86
6.13.2.	Ποιότητα υλικών και πιστοποιήσεις.....	86
6.13.3.	Λειτουργία	87
6.13.4.	Συγκρότηση του H/Z.....	87
6.13.5.	Παρελκόμενα.....	88
6.13.6.	Πετρελαιοκινητήρας.....	88
6.13.7.	Γεννήτρια.....	90
6.13.8.	Ζεύξη - Αντικραδασμική βάση.....	91
6.13.9.	Πίνακας αυτοματισμού και έλεγχου (Αυτόματος ΔΕΗ - H/Z).....	92
6.14.	Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS).....	94
6.14.1.	Γενικά.....	94
6.14.2.	Πρότυπα και Νόρμες Κατασκευής	94
6.14.3.	Πιστοποίηση ISO.....	94
6.14.4.	Περιγραφή τρόπου λειτουργίας.....	95
6.14.5.	Κανονική Λειτουργία.....	95
6.14.6.	Λειτουργία από Εναλλακτική Γραμμή Τροφοδοσίας (ByPass).....	95
6.14.7.	Λειτουργία από Συσσωρευτές.....	95
6.14.8.	Σύνθεση του UPS.....	96

6.14.9.	Απαγωγός Υπέρτασης (TVSS)	96
6.14.10.	Φορτιστής.....	96
6.14.11.	Μετατροπέας.....	96
6.14.12.	Αυτόματος Μεταγωγικός Διακόπτης	97
6.14.13.	Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Manual Bypass).....	97
6.14.14.	Συστοιχία Συσσωρευτών	97
6.14.15.	Πίνακας Ελέγχου	97
6.14.16.	Είσοδος.....	98
6.14.17.	Σύνδεση φορτίων	98
6.15.	Φωτιστικά σώματα.....	98
6.15.1.	Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων	98
6.15.2.	Φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων.....	109
7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΠΕΥΜΑΤΩΝ	117
7.1.	Εγκατάσταση φωνής – δεδομένων (DATA-VOICE).....	117
7.1.1.	Καλώδια χαλκού UTP-SFTP 4", Cat.6	117
7.1.2.	Καλώδια χαλκού (LiYCY).....	117
7.1.3.	Ερμάριο κατανεμητή τηλεφώνων-Data	117
7.1.4.	Patch Panel.....	119
7.1.5.	Patch Cords	119
7.1.6.	Οδηγοί Καλωδίων	120
7.1.7.	Πρίζα πληροφορικής RJ45 cat.6.....	120
7.1.8.	Γενικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης	120
7.1.9.	Ειδικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης	121
7.1.10.	Παραδοτέα - Έλεγχος συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	121
7.1.11.	Υλικά υποδομής δομημένης καλωδίωσης - Διασφάλιση εφαρμογής προτύπων	121
7.1.12.	Εφαρμοζόμενα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης.....	122
7.1.13.	Πιστοποίηση συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	122
7.1.14.	Κατασκευαστικές λεπτομέρειες συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	122
7.2.	Εγκατάσταση ραδιοφώνου - τηλεόρασης.....	123
7.2.1.	Γενικά	123
7.2.2.	Καλώδιο ψηφιακού δορυφορικού σήματος RG59	123
7.2.3.	Πρίζα TV-RD-SAT επίτοιχης τοποθέτησης	123
7.2.4.	Ηλεκτρονικός εξοπλισμός εγκατάστασης τηλεόρασης.....	123
7.2.5.	Κεραία TV	124
7.3.	Οπτικοακουστικό σύστημα αίθουσας εκδηλώσεων Κτιρίου 4.....	124
7.4.	Τοπικός ενισχυτής εστιατορίου.....	125
7.5.	Ηχεία χώρων	125
7.6.	Εγκατάσταση συστήματος CCTV.....	126
7.6.1.	Καλωδιώσεις	126
7.6.2.	Καταγραφέας (NVR).....	126
7.6.3.	Κάμερα CCTV	126
7.6.4.	Οθόνη συστήματος CCTV	126
8.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ	127
8.1.	Συλλεκτήριο σύστημα	127
8.2.	Αγωγοί καθόδου	127
8.3.	Σύστημα γείωσης	127
8.4.	Ισοδυναμικές συνδέσεις	128
8.5.	Υλικά.....	128
8.5.1.	Αγωγοί - Ταινίες.....	128
8.5.2.	Σφικτήρες	128
8.5.3.	Ακίδες.....	130
8.5.4.	Διάφορα εξαρτήματα	130
8.5.5.	Στηρίγματα	132
8.6.	Ισοδύναμο πλέγμα	133
8.7.	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.....	133
8.8.	Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (Αντικεραυνικά)	134
8.8.1.	Τριφασικοί υποπίνακες 230/400 V.....	134
8.8.2.	Μονοφασικοί υποπίνακες 230/400V	134

8.8.3.	Τριφασικοί υποπίνακες UPS 230/400V.....	134
8.8.4.	Μονοφασικοί υποπίνακες UPS 230/400 V.....	135
8.8.5.	Πίνακας Αυτοματισμού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z).....	135
9.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	137
9.1.	Έλεγχος προελεύσεως - Ποιότητα και είδος υλικών	137
9.2.	Σήμανση	137
9.3.	Ανελκυστήρας ατόμων	137
9.4.	Θύρες φρέατος και θαλάμου	138
9.5.	Οδηγοί θαλάμου	139
9.6.	Συρματόσχοινα	139
9.7.	Πίνακας χειρισμών.....	140
9.8.	Εξωτερικές μπουτονιέρες	140
9.9.	Εσωτερικές μπουτονιέρες	140
9.10.	Τηλεφωνική συσκευή θαλάμου	140
9.11.	Ακουστική αγγελία άφιξης	141
9.12.	Ηλεκτρική εξάρτηση ανελκυστήρα.....	141
9.13.	Διατάξεις ασφαλείας	142
10.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	144
10.1.	Φωτοβολταϊκά πλαίσια	144
10.2.	Συστήματα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων	146
10.3.	Αντιστροφέας (inverter)	148
10.4.	Δυνατότητες αντιστροφέα	150
10.5.	Καλωδιώσεις	151
10.5.1.	Καλώδια συνεχούς ρεύματος.....	151
10.5.2.	Καλώδια εναλλασσόμενου ρεύματος	152

ΔΗΜΟΣ ΦΑΙΣΤΟΥ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : Στρατόπεδο "Τ/χη (ΠΖ) ΝΙΚΟΛΟΥΔΗ ΕΜΜ.",
Δημοτική Ενότητα Μοιρών,
Δήμος Φαιστού, Νομός Ηρακλείου

ΕΡΓΟ : Μελέτες Ωρίμανσης
(Διοικητικό Κέντρο Μεσσαράς)

ΕΡΓΑΣΙΑ : Ηλεκτρομηχανολογικές
Εγκαταστάσεις

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.1. Αντικείμενο

Αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι ο καθορισμός του είδους, της ποιότητας και των τεχνικών στοιχείων των συσκευών, μηχανημάτων υλικών, καθώς και των εργασιών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

Η προδιαγραφή υλικών, πλέον αυτών που προβλέπονται στο Τιμολόγιο, δεν δίνει το δικαίωμα στον Ανάδοχο να ζητήσει την εγκατάστασή τους.

Σε περιπτώσεις που προβλέπεται η χρησιμοποίηση κάποιων υλικών, που δεν καλύπτονται από τις προδιαγραφές αυτές, αυτά πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες κατά περίπτωση κανονισμούς και πρότυπα.

1.2. Κανονισμοί

Ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων, τα μηχανήματα, οι συσκευές και τα λοιπά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων ισχυόντων κανονισμών και προτύπων του Ελληνικού Κράτους, της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή και άλλου κράτους μέλους αυτής στις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από τους ελληνικούς ή ευρωπαϊκούς.

Για κάθε κατηγορία ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών ισχύουν τα αντίστοιχα Ελληνικά και Ευρωπαϊκά πρότυπα ΕΛΟΤ EN, ΕΛΟΤ HD, EN, HD και οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501. Σε περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από αυτά θα εφαρμόζονται τα διεθνή πρότυπα ISO, IEC, τα γερμανικά πρότυπα και οδηγίες DIN, VDI, VDE ή και οι αμερικάνικοι κανονισμοί ASHRAE, NFPA κ.λπ.

Διευκρινίζεται ότι στις περιπτώσεις που αναφέρονται πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, BS κ.λπ., τα οποία έχουν αντικατασταθεί με νεώτερα πρότυπα ΕΛΟΤ EN, DIN EN, BS EN κ.λπ. ισχύουν τα νεώτερα αυτά πρότυπα.

Για τις ηλεκτρικές και μηχανολογικές συσκευές και μηχανήματα θα ισχύουν οι κανονισμοί των χωρών προέλευσης τους, εφ' όσον αυτοί δεν αντίκεινται προς τους όρους ή διατάξεις των αντίστοιχων κανονισμών που αναφέρονται ανωτέρω.

Οι ισχύοντες κατά εγκατάσταση κανονισμοί, πρότυπα και τεχνικές οδηγίες αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή.

1.3. Ποιότητα υλικών

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα ευφώνως γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς ή καθορίζονται από τις προδιαγραφές αυτές.

Τα υλικά θα φέρουν την σήμανση "CE" και θα συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας "CE".

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών και τύποι υλικών, οι επιλογή αυτών των τύπων είναι δεσμευτική για τον Ανάδοχο.

Όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι "πρώτης διαλογής", άσχετα αν αυτό αναφέρεται ή όχι ρητά στο Τιμολόγιο. Με την έκφραση αυτή εννοείται ότι τα υλικά που θα προσκομίζονται για το Έργο θα είναι από τα καλύτερα προϊόντα της αντίστοιχης εργοστασιακής παραγωγής, χωρίς οποιοδήποτε ελάττωμα.

Αν απαιτούνται δυο ή περισσότερα μηχανήματα ή συσκευές του ίδιου τύπου, αυτά θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

Κάθε μηχανήμα ή συσκευή θα φέρει σε ευδιάκριτο σημείο πλακέτα, τοποθετημένη από το εργοστάσιο κατασκευής του, με όνομα κατασκευαστή, προέλευση, μοντέλο και αριθμό σειράς. Τα στοιχεία μόνον του εισαγωγέα ή προμηθευτή δεν είναι επαρκή ούτε αποδεκτά.

1.4. Διαδικασία προσκόμισης - Έγκριση υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, πριν από κάθε σχετική παραγγελία, προμήθεια, κατασκευή και προσκόμιση στο Έργο οποιωνδήποτε συσκευών, μηχανημάτων και λοιπών υλικών, να υποβάλλει για έγκριση στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό δείγματα για όσα υλικά είναι δυνατόν και κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά, εικονογραφημένα ενημερωτικά τεχνικά φυλλάδια (prospectus), διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών ή οποιοδήποτε άλλο σχετικό ενημερωτικό στοιχείο

ήθελε απαιτηθεί. Η κατάθεση όλων των ανωτέρω πρέπει να είναι πλήρης, διαφορετικά τα υλικά δε θα εγκρίνονται.

Διευκρινίζεται ότι στα ανωτέρω υποβαλλόμενα στοιχεία πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που θα δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και το ότι ικανοποιούν πλήρως τις συμβατικές τεχνικές απαιτήσεις των προδιαγραφών. Ειδικότερα, θα συμπεριλαμβάνουν όνομα κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, τύπο, μοντέλο και αριθμό καταλόγου, στοιχεία και ηλεκτρικές απαιτήσεις των μηχανημάτων και συσκευών, διαστάσεις, κατόψεις, όψεις και τομές.

Τα υποβαλλόμενα κατασκευαστικά σχέδια θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις Α3 ή Α4 και θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, καλωδιώσεις και λεπτομέρειες εγκατάστασης. Ειδικότερα θα περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις απαραίτητες λεπτομέρειες που χρειάζονται για το συντονισμό και την πρόβλεψη παροχών, σωληνώσεων, αεραγωγών, εξαρτημάτων, κ.λπ. και όλες τις τυχόν αναγκαίες λεπτομέρειες για τον απαραίτητο ελεύθερο χώρο εγκατάστασης, που χρειάζεται για τυχόν εργασίες συντήρησης, λειτουργίας και αντικατάστασης των μηχανημάτων. Σχέδια που δε συμπεριλαμβάνουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια τα ανωτέρω θα επιστρέφονται για συμπλήρωση, χωρίς έγκριση.

Τα υποβαλλόμενα σχέδια θα συνοδεύονται από τα πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα περιλαμβάνουν διαγράμματα, καμπύλες απόδοσης, χαρακτηριστικές σταθερές, κ.λπ. καθώς και τυχόν αποκόμματα καταλόγων με πληροφοριακό υλικό.

Η υποβολή των ανωτέρω απαιτούμενων στοιχείων θα γίνεται όσο το δυνατόν νωρίτερα και σε κάθε περίπτωση έγκαιρα, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του έργου. Η έγκριση ή όχι των υλικών από την Επίβλεψη δεν πρέπει να καθυστερεί πέραν των 10 ημερών.

Τα δείγματα θα φυλάσσονται από την Επίβλεψη σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι διαθέσιμα προς σύγκριση με τα μαζικά προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά, τα οποία δεν πρέπει να υστερούν καθόλου των αντίστοιχων δειγμάτων που θα έχουν εγκριθεί.

Σε περίπτωση που συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, απαιτείται να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας ή απόδοσης, π.χ. κατά ΕΛΟΤ, EN, DIN, VDE, θα κατατίθενται και τα ανάλογα πιστοποιητικά των οικείων οργανισμών ως απόδειξη καταλληλότητας, εφ' όσον τούτο ζητηθεί από την Επίβλεψη.

Σε περίπτωση που δεν παρέχονται από τον κατασκευαστή τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, είναι δυνατόν να ανατεθεί, με δαπάνη του Αναδόχου, ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών. Στην περίπτωση αυτή, το συγκεκριμένο εργαστήριο, πρέπει να τύχει της γραπτής έγκρισης της Επίβλεψης.

Οι απαιτήσεις δοκιμών υλικών, είναι δυνατόν κατά την απόλυτη κρίση της Επίβλεψης να ικανοποιηθούν και με την γραπτή δήλωση του κατασκευαστή τους ότι, βάσει προηγούμενων εγκεκριμένων δοκιμών, τα πιστοποιητικά των οποίων θα κατατεθούν, τα συγκεκριμένα υλικά που παρέχονται για το έργο είναι του ίδιου τύπου και ποιότητας

και απόλυτα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της Επίβλεψης.

1.5. Παράδοση και αποθήκευση υλικών

Τα υλικά θα προσκομίζονται επί του τόπου του Έργου συσκευασμένα, όπως συνήθως κυκλοφορούν στην αγορά. Στη συσκευασία θα αναγράφονται ο τύπος, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και λοιπά απαιτούμενα στοιχεία ποιότητας.

Η μεταφορά των υλικών θα γίνεται με τον αρμόζοντα τρόπο και μέσα, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να αποφεύγονται τυχόν βλάβες ή φθορές αυτών.

Τα υλικά θα αποθηκεύονται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, σε κατάλληλους χώρους του εργοταξίου, όπου θα εξασφαλίζεται προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες. Η αποθήκευση θα γίνεται με τρόπο τέτοιο, ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους κατά την διάρκεια των εργασιών.

Συσκευές, μηχανήματα και υλικά που είναι ελαττωματικά ή που υπέστησαν βλάβες ή φθορές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, αποθήκευσης εγκατάστασης ή των δοκιμών των θα αντικαθίστανται ή θα επισκευάζονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες και κατά την απόλυτη κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

1.6. Εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού

Η εγκατάσταση των μηχανημάτων και του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και γενικά σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

Δεσμευτικές για την εγκατάσταση του εξοπλισμού είναι οι λεπτομερείς οδηγίες εγκατάστασης, όπως εκτίθενται στα εγχειρίδια των εργοστασίων κατασκευής των μερών του εξοπλισμού.

Ο ανάδοχος πρέπει να συντονίζει τις μηχανολογικές με τις οικοδομικές εργασίες για την τεχνική και χρονική προσαρμογή τους.

1.7. Ηλεκτροδότηση

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τις ενέργειες που απαιτούνται από το νόμο για τον έγκαιρο έλεγχο της εγκατάστασης και την ηλεκτροδότησή της.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί ο ίδιος σε όλες τις ενέργειες για την εγκατάσταση της παροχής από το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., να ρυθμίσει όλες τις λεπτομέρειες για την έγκαιρη ηλεκτροδότηση και να υποδείξει στον εργοδότη τις ενέργειες, που πρέπει να κάνει αυτός, προσκομίζοντας σ' αυτόν για υπογραφή τα απαιτούμενα έντυπα.

Μετά το πέρας των εργασιών της ηλεκτρικής εγκατάστασης ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει τον έλεγχο της ηλεκτρικής εγκατάστασης κατά ΕΛΟΤ HD 384. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει από αδειούχο εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο, κατά τα προβλεπόμενα.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσαρμόσει, με δικές του δαπάνες, την εγκατάσταση σύμφωνα με τις παρατηρήσεις του ανωτέρω ελέγχου, ώστε αυτή να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΚΥΑ Φ.Α' 50/12081/642/26-07-2006.

Μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ο ανάδοχος θα υποβάλλει στην ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

- υπεύθυνη δήλωση
- ηλεκτρολογικά σχέδια
- πρωτόκολλο ελέγχου
- έκθεση παράδοσης

υπογεγραμμένα από τον αδειούχο ηλεκτρολόγο εγκαταστάτη, που θα έχει εκτελέσει τον έλεγχο. Ένα ακριβές αντίγραφο των ανωτέρω θα παραδοθεί από τον ανάδοχο στον ιδιοκτήτη του έργου.

Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για τα παραπάνω βαρύνουν τον ανάδοχο. Ο εργοδότης είναι υποχρεωμένος να καταβάλει στη ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. τις δαπάνες κατασκευής παροχετεύσεων και τις σχετικές εγγυήσεις.

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

2.1. Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες πολυπροπυλενίου

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

Τα κεντρικά δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα κατασκευαστούν βάσει της TOTEΕ 2411/86 από σωλήνες και εξαρτήματα της ίδιας πρώτης ύλης PP-R κατά DIN EN ISO 15874/DIN 8077/ DIN 8078/ DVGW W534, W542, W544/DVS 2207 Part 11/DVS 2208 Part 1/KTW/VOB Part I C DIN 18381/DIN EN 10226 Part 1/DIN 16928.

Οι σωλήνες θα είναι 3 στρώσεων PP-R / PP-R GF (PP-R με υαλονήματα) / PP-R και θα πιστοποιούνται:

- για τις διαστάσεις και τις ανοχές κατά DIN 8077 και DIN EN ISO 15874-2
- για την ποιότητα κατά DIN CERTCO, DIN 8077:2008 / DIN 16837
- για την ποσιμότητα κατά TZW / KTW / DVGW / HY

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι $\alpha=1,5 \times 10^{-4} \text{ mm/mK}$ ενώ η θερμική αγωγιμότητα θα είναι $0,24 \text{ W/mK}$ όσον αφορά τις μέγιστες τιμές τους. Η πίεση λειτουργίας θα είναι SDR 7,4 για διατομές $\Phi 20$ και $\Phi 25$, SDR 9 για διατομές $\Phi 32$ έως $\Phi 125$ και SDR 11 για μεγαλύτερες διατομές.

Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος των σωλήνων ανά εξωτερική διάμετρο θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος mm DN	Εξωτερική Διάμετρος d mm	Πάχος Τοιχώματος s mm	Εσωτερική Διάμετρος di mm	Περιεκτικότητα σε νερό l/m	Βάρος Σωλήνα kg/m
15	20	2,8	14,4	0,163	0,157
20	25	3,5	18,0	0,254	0,244
25	32	3,6	24,8	0,483	0,328
32	40	4,5	31,0	0,754	0,511
40	50	5,6	38,8	1,182	0,791
50	63	7,1	48,8	1,869	1,261
-	75	8,4	58,2	2,659	1,771
65	90	10,1	69,8	3,825	2,553
80	110	12,3	85,4	5,725	3,789
100	125	14,0	97,0	7,386	4,886

Οι συνδέσεις των διαφόρων τμημάτων σωλήνων για το σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με την χρήση των κατάλληλων εξαρτημάτων από την ίδια πρώτη ύλη (μούφες - γωνίες - ταφ κλπ.) με θερμική

αυτοσυγκόλληση με τη χρήση κατάλληλου ειδικού εργαλείου και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικά στοιχεία του δικτύου θα γίνεται με ειδικά πλαστικά – ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του PP-R και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου ή με φλάντζα. Το ορειχάλκινο τμήμα των πλαστικών – ορειχάλκινων εξαρτημάτων θα έχει πιστοποιητικό USL για την αντοχή και μη αποψευδαργύρωση του σε διαβρωτικό περιβάλλον, θα ικανοποιεί την οδηγία 98 / 83 ΕΚ της Ε.Ε. για χρήση ορείχαλκου αναβαθμισμένης ποιότητας στο πόσιμο νερό, ενώ η πρώτη ύλη των σωλήνων και εξαρτημάτων PP-R θα διαθέτει ειδικό σταθεροποιητή που μειώνει κατά πολύ τυχόν επίδραση ιόντων χαλκού σε ζεστά νερά χρήσης και ανακυκλοφορίας προστατεύοντας τα από πρόωρη γήρανση καταλυτικής φύσης.

Τέλος οι σωλήνες θα συνοδεύονται από ISO 9001: 2008 και ISO 50001:2011.

2.2. Στήριξη σωληνώσεων

2.2.1. Γενικά

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

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές μεταλλικές ράγες, ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια ειδικών στηριγμάτων, από χάλυβα 10332 ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένο και από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4401, με κούμπωμα ασφαλείας και λάστιχο EPDM, (DIN 4109 και DIN 7985) και θα συνδέονται με τις ράγες ή τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γρόβερ γαλβανισμένων, με παξιμάδι πονταρισμένο σε 4 σημεία και κούμπωμα ασφαλείας.

Για τα μεν αμόνωτα δίκτυα θα χρησιμοποιούνται στηρίγματα 2μερή με λάστιχο με ηχομόνωση κατά DIN 4109, για τα δε μονωμένα δίκτυα στηρίγματα 2μερή χωρίς λάστιχο. Οι μεταλλικές ράγες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή με ντίζες Φ8 και Φ10 mm.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται ραβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο.

2.2.2. Απόσταση στηριγμάτων

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

	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)														
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315	355
Δt (°C)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (cm)														
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320	340	345	350	355	360
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240	270	275	280	285	290
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225	245	250	255	260	265
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215	235	240	245	250	255
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195	205	210	215	220	225
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185	195	200	205	210	215
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175	185	190	195	200	205

2.3. Παραλαβή διαστολών

2.3.1. Χωνευτές εγκαταστάσεις

Οι σωληνώσεις δικτύων που είναι χωνευτές σε μπετόν ή σοβά πάχους τουλάχιστον 3 cm πάνω από τον σωλήνα ή σε χώμα δεν χρειάζονται καμία αντιδιαστολική διάταξη γιατί η διαστολή παραλαμβάνεται κατά την ακτίνα προς το εσωτερικό του σωλήνα και όχι γραμμικά.

2.3.2. Εξωτερικές εγκαταστάσεις

Στις εξωτερικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να υπολογίζονται οι γραμμικές διαστολές στα δίκτυα σωληνών ζεστού νερού και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα όπως σωστή στήριξη και κατάλληλες αντιδιαστολικές διατάξεις. Στις αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να αφήνονται τα αναγκαία περιθώρια για την παραλαβή των διαστολών. Αν η εγκατάσταση έχει μεγάλες ευθείες αποστάσεις θα πρέπει να τοποθετηθούν αντιδιαστολικά ή διατάξεις 'Ωμέγα' βάση των οδηγιών του κατασκευαστή.

2.4. Όργανα δικτύων σωληνώσεων

2.4.1. Σφαιρικές βάνες (Ball valves)

Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι τύπου "σφαιρικού κρουνού" (BALL VALVE), ολικής διατομής, κοχλιωτής σύνδεσης, με σώμα κατασκευασμένο από επιχρωμιωμένο φωσφορούχο ορείχαλκο και εσωτερικά θα φέρουν σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας και έδρα από TEFLON.

Στις "BALL VALVE" με περιστροφή της κεφαλής τους κατά 90° θα επιτυγχάνεται η μετάβαση από το πλήρες κλειστό στο πλήρες ανοικτό.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

2.4.1.1. Λυόμενοι σύνδεσμοι

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ) θα είναι από PP-R80 και ειδικό ορείχαλκο στις διατομές από Φ20 (1/2") έως Φ110 (4"). Για σωλήνες διαμέτρων Φ32(1") έως Φ125 (5") οι λυόμενες συνδέσεις μπορούν να γίνονται και με φλάντζες από PP-R80 ή και χαλύβδινες. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για συνθήκες πίεσης 10 bar (πίεση δοκιμής 14 bar).

2.4.1.2. Κρουνοί εκκένωσης

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

2.4.2. Όργανα ρύθμισης πίεσης

2.4.2.1. Βαλβίδες μείωσης πίεσης

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

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

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

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

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

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

2.4.3. Βαλβίδες αντεπιστροφής

2.4.3.1. Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου ελατηρίου

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

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

Η πίεση λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 10 atm.

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

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

2.5. Ηλεκτρικός ταχυθερμοσίφωνας

Ο ηλεκτρικός ταχυθερμοσίφωνας θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη Ισχύς: 3,0 KW (3000 W)
- Παροχή ζεστού νερού: 2 lit/min
- Απαιτούμενη πίεση νερού : 0.2 bar
- Πίεση λειτουργίας: 10 bar
- Προστασία υπερθέρμανσης & υψηλής πίεσης
- Ρύθμιση Θερμοκρασίας
- Τάση Λειτουργίας: 220-240V / 50-60 Hz
- Κατηγορία Προστασίας: IP25

2.6. Αντλία θερμότητας παραγωγής ZNX

Η αντλία θερμότητας παραγωγής ZNX, θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Χωρητικότητα δοχείου αποθήκευσης: 100 λίτρα
- COP σύμφωνα με EN 16147: 2,75
- Ισχύς θερμαντικού στοιχείου: 1,2 kW
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 8 bar
- Βαθμός στεγανότητας IP24
- Τύπος ψυκτικού μέσου: R-134a

2.7. Είδη υγιεινής

Νεροχύτες

Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα 18/8, πάχους ενός χιλιοστού, βιομηχανικά επεξεργασμένου και στιλβωμένου, με αντιθορυβική βαφή στο κάτω μέρος του.

Οι νεροχύτες του κτιρίου θα είναι μία ή δύο γούρνες (όπως δείχνουν τα σχέδια), πλάτους περίπου 60 εκ. και μήκους 1,2 μέτρων προκειμένου για μία σκάφη ή 1,80 μέτρων προκειμένου για δύο σκάφες. Οι διαστάσεις κάθε σκάφης θα είναι 35X40 εκ. περίπου και βάθους 20 εκ.

Κάθε νεροχύτης θα φέρει:

- Μπαταρία κατάλληλη για στήριξη πάνω στην ανοξείδωτη επιφάνεια, επιχρωμιωμένη βαρέως τύπου.
- Επιχρωμιωμένη (ες) βαλβίδα (ες) με αλυσίδα και πώμα.
- Πλαστικό σιφόνι πολυαιθυλενίου.
- Τεμάχια χαλκοσωλήνα σπирάλ χρωμέ σύνδεσης με ρακόρ χρωμέ.
- Γωνιακούς διακόπτες χρωμέ, βαρέως τύπου.

Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από υαλώδη λευκή πορσελάνη, ορθογωνίου σχήματος, με στρογγυλεμένες γωνίες διαστάσεως 45X37 εκ. περίπου. Κάθε νιπτήρας θα έχει διάταξη υπερχειλίσσης, διαμορφωμένες θέσεις για την τοποθέτηση σαπουνιού και οπή για την προσαρμογή ορειχάλκινης επιχρωμιωμένης βαλβίδας εκκένωσης, διαμέτρου Φ11/4".

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από:

- Το ελαστικό πώμα με αλυσίδα
- Τα στηρίγματά του
- Την παγίδα (σίφωνας) με βαλβίδα εκκένωσης, διαμέτρου Φ1 1/4" για την σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη.
- Το σιφώνι, κατά την σύνδεσή του με την αποχέτευση και πριν από την επιφάνεια του τοίχου, θα είναι εφοδιασμένο με ροζέτα (επιχρωμιωμένη) ρυθμιζόμενης θέσης.

Λεκάνη W.C.

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

- Διακόπτη χρωμέ.
- Χαλκοσωλήνα σύνδεσης χρωμέ με ρακόρ.
- Κάλυμμα λευκό βαρέως συμπαγούς τύπου, πλαστικό.
- Εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσης με την αποχέτευση.

Αναμικτήρες θερμού - ψυχρού νερού για νιπτήρες και μεταλλικούς νεροχύτες

Θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο, επιχρωμιωμένοι, τύπου εσωτερικής ανάμιξης, κατάλληλοι για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί τοίχου ανάλογα. Θα είναι διαστάσεων 3/8" για τους νιπτήρες και 3/4" για τους νεροχύτες.

Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής τους. Θα φέρουν περιστρεφόμενο ροζούνι.

Βαλβίδα έκπλυσης (φλουσσόμετρο)

Αυτόματη δικλείδα πλύσης λεκάνης αποχωρητηρίου (Flush valve) Φ 3/4", με διακόπτη απομόνωσης και σωλήνωση νερού πλύσης σε ορατή ή χωνευτή (προκειμένου για κρεμαστές λεκάνες) εγκατάσταση, κατάλληλη για να λειτουργήσει κανονικά σε πίεση 1,5 bar. Η βαλβίδα θα είναι αθόρυβης λειτουργίας (κατηγορία 2, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς ελέγχου θορύβου).

2.8. Εγκατάσταση υδραυλικών υποδοχέων

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

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

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

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

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

2.9. Πλήρωση και δοκιμή της εγκατάστασης ύδρευσης

Πριν από την λειτουργία της εγκατάστασης, πρέπει όλες οι σωληνώσεις να καθαριστούν με επιμέλεια και να ξεπλυθούν έτσι ώστε να απομακρυνθούν μέσα από τις

σωληνώσεις ξένα σώματα που έχουν παραμείνει κατά την διάρκεια της κατασκευής. Οι βαλβίδες αερισμού, τοποθετούνται στην εγκατάσταση μετά τον καθαρισμό.

Κατά την πλήρωση της εγκατάστασης, πρέπει να ανοίγεται σταδιακά ο γενικός διακόπτης στον αγωγό σύνδεσης. Για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές πρέπει να γίνει προσεκτική και πλήρης εξαέρωση από την πλέον απομακρυσμένη λήψη της υψηλότερης στάθμης της εγκατάστασης.

Η έτοιμη εγκατάσταση (ολόκληρη ή σε τμήματα) πρέπει πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων να δοκιμασθεί για την στεγανότητά της με δοκιμή διάρκειας τουλάχιστον 10 min και πίεση 1.5 φορές μεγαλύτερη από την υψηλότερη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη από 1.2 MPa (12 atu) μετρημένη στις σωληνώσεις σύνδεσης. Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να παρουσιασθεί διαρροή ή πτώση πίεσης.

Η τελική δοκιμή στεγανότητας των σωλήνων ζεστού και κρύου νερού γίνεται αρχικά με κρύο νερό σε υδραυλική υπερπίεση 0.8 MPa (8 atu) για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 2 ωρών. Στο διάστημα αυτό δεν θα πρέπει να παρουσιάσει καμία διαρροή ή πτώση της πίεσης.

Όλα τα όργανα εκροής δοκιμάζονται ένα προς ένα για να διαπιστωθεί αν δημιουργούν υδραυλικό πλήγμα στην εγκατάσταση. Όσα δημιουργούν πλήγμα θεωρούνται ακατάλληλα και αντικαθίστανται με άλλο τύπο. Εάν παρουσιαστεί πλήγμα κατά την δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης που δεν οφείλεται σε όργανο εκροής, πρέπει να αποσβένεται με τοποθέτηση δοχείου με θύλακα αέρα ή άλλης ειδικής αποσβεστικής διάταξης.

Η συντήρηση των εγκαταστάσεων υδρεύσεως γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.1. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή

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

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες θα γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα:

α. Συνδέσεις: Η σύνδεση των διαφόρων κομματιών σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα γίνεται αποκλειστικά και μόνο με χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος ("κορδονάτα") και με διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλάντζων, επίσης γαλβανισμένων, που θα περνιούνται εξωτερικά. Η θέση συγκολλήσεως θα καθαρίζεται τέλεια και θα προστατεύεται με ψυχρό γαλβάνισμα. Απαγορεύεται απόλυτα η χρησιμοποίηση συγκολλήσεως για την, χωρίς φλάντζες, σύνδεση σωληνώσεων με οποιοδήποτε τρόπο (ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση).

β. Αλλαγές διευθύνσεως: Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για να πετύχουμε την επιθυμητή διαδρομή του δικτύου, θα γίνεται κανονικά, με ειδικά τεμάχια, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, πλην των περιπτώσεων σωλήνων μικρής διαμετρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη με ειδικό εργαλείο, χωρίς ζέσταμα των σωλήνων. Οποιοσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση των μερικών κλάδων που αναχωρούν, θα γίνεται οποιοσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα, γαλβανισμένα (ταυ, σταυροί) με ενισχυμένα χείλη.

γ. Παραλαβή συστολοδιαστολών: Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκαταστάσεως θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, με τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων πάνω στους σωλήνες. Σαν τέτοιες διατάξεις θα χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα παραλαβής συστολοδιαστολών. Σ' όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ωρισμένα σημεία έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

δ. Στήριξη των σωληνώσεων: Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα, που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις αγκυρώσεως, όπως καθορίσθηκε στο παραπάνω εδάφιο (γ).

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, εκείνες που τρέχουν μόνες με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά πάνω στους σωλήνες και θα

κρεμιούνται από την οροφή με μακριά βέργα με άρθρωση, οι δε πολυάριθμες που τρέχουν στην ίδια διαδρομή πάνω σε σιδηροκατασκευή (εγκάρσια σιδηρογωνία ή ειδικό προφίλ που θα κρεμιέται από την οροφή με κατάλληλες βέργες) με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση, αλλά θα επιτρέπουν την αξονική.

Ισχύουν και εδώ όσα καθορίστηκαν στο παραπάνω εδάφιο (γ) για τα σημεία αγκυρώσεως.

- ε. Απόσταση στηριγμάτων: Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση που η διαδρομή των σωλήνων είναι ευθεία και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαλβίδων, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, όπου και θα ενισχύονται τα στηρίγματα.

<u>Διάμετρος σωλήνα</u>	<u>Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων</u>	<u>Διάμετρος βέργας</u>
Μέχρι DN25	2,0 m	10 mm
"- DN32	2,5 m	10 mm
"- DN40	3,0 m	10 mm
"- DN50	3,0 m	10 mm
"- DN65	3,5 m	12 mm
"- DN80	4,0 m	12 mm
"- DN100	4,5 m	15 mm
"- DN125	5,0 m	15 mm
"- DN150	5,0 m	20 mm

Εάν τα στηρίγματα είναι πυκνότερα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μικρότερης διατομής βέργες.

- στ. Προστασία σωλήνων σε διελεύσεις μέσα από δάπεδα ή τοίχους
Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων μέσα από δάπεδα ή τοίχους, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά.
Οι προστατευτικοί αυτοί σωλήνες θα είναι είτε τεμάχια γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων, είτε τεμάχια πλαστικών σωλήνων πίεσεως τουλάχιστον 6bar.

3.2. Βαρυτικά δίκτυα υγρών

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

3.3. Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες πολυπροπυλενίου

Τα δίκτυα αποχέτευσης ακάθαρτων και όμβριων υδάτων θα μελετηθούν σύμφωνα με την TOTEE 2412 / 86 και το γερμανικό κανονισμό DIN 1986.

Ειδικά για την διατομή Φ32 (αποχέτευση συμπυκνωμάτων κλιματιστικών μονάδων), θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες PP-R, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο «ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»

Τα δίκτυα σωλήνων αποχέτευσης και αερισμού, συγκεκριμένα κατακόρυφα δίκτυα καθώς και οριζόντια δίκτυα μέσα στο κτίριο, θα κατασκευαστούν από πλαστικούς

σωλήνες πολυπροπυλενίου PP με ελαστομερή δακτύλιο ιδιαίτερα ανθεκτικό, ενσωματωμένο στην μούφα κάθε σωλήνα και των εξαρτημάτων τους. Οι σωλήνες θα πληρούν τις προδιαγραφές DIN EN ISO 15874/DIN 8077/ DIN 8078/ DVGW W534, W542, W544/DVS 2207 Part 11/DVS 2208 Part 1/KTW/VOB Part I C DIN 18381/DIN EN 10226 Part 1/DIN 16928.

Οι σωλήνες θα αποτελούνται από εξωτερικά γκρίζου χρώματος (RAL 7037) επιφάνεια αρκετά σκληρή ώστε να μην χαράζεται εύκολα, ενώ η εσωτερική τους επιφάνεια είναι λεία που μειώνει τον κίνδυνο φραγής και λευκού χρώματος ώστε ακόμη και αν υπάρξει φραγή η κάμερα ελέγχου να δέχεται περισσότερο φως.

Το υλικό των σωλήνων είναι βραδυφλεγές κατηγορίας B κατά DIN EN 4102 και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θερμοκρασίες μέχρι 95°C ενώ αποχετεύει λύματα εύρους PH από 2 έως 12. Δεν ευνοεί την συμπύκνωση στην επιφάνεια του λόγω της χαμηλής του θερμικής αγωγιμότητας και είναι 100% ανακυκλώσιμο υλικό, ενώ φέρει μόνιμο μαρκάρισμα με το λογότυπο του κατασκευαστή, ονομαστική διάμετρο, αριθμό προτύπου EN (DIN EN 145-1), ημερομηνία παραγωγής, πιστοποιήσεις και εμπορική ονομασία παραγωγής.

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής του σωλήνα κατά DIN VDE 0304-1-4 θα είναι $\alpha = 0,12\text{mm/m}^{\circ}\text{C}$ ενώ η θερμική αγωγιμότητα του υλικού θα είναι $0,22\text{ w/km}$ κατά DIN 52162.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων φαίνονται στον κάτωθι πίνακα:

Ιδιότητα Property	Μέθοδος Μέτρησης Measuring method		Σύμβολο Symbol	Τιμή Value
Πυκνότητα (g/cm ³) Density (g/cm ³)	DIN 53479	ISO 1183	ρ	0,95
Αντοχή σε κρούση (at 200 C / kJ m ²) Notch impact resistance (at 200 C / kJ m ²)	DIN 53453	ISO 179	ak	6,86
Επιτρεπόμενη τάση κάμψεως (N/mm ²) Limited bending stress (N/mm ²)	DIN 53452		σ_bG	43,14
Όριο ελαστικότητας (N/mm ²) Yield stress (N/mm ²)	DIN 43452	ISO 527-2/50	σ_s	33,00
Όριο θραύσης (N/mm ²) Tear resistance (N/mm ²)			σ_R	39,22
Επιμήκυνση κατά την θραύση (%) Elongation at tear (%)			ϵ_R	800
Συντελεστής ελαστικότητας (N/mm ²) Modulus of elasticity (N/mm ²)	DIN 53457		E	1275
Βαθμός vicat ευπλαστότητας (OC) Vicat softening point (OC)	DIN 53460	ISO 306-1	VSP/A	155-162
Θερμική αγωγιμότητα (W/Km) Thermal conductivity (W/Km)	DIN 52162		λ	0,22
Συντελεστής γραμμικής διαστολής (OC-1) Linear coefficient of thermal expansion (OC-1)	DIN VDE 0304-1-4		α	0,12 mm $^{\circ}\text{C}/\text{m}$

Το ελάχιστο πάχος των σωλήνων ανάλογα με την διάμετρο τους θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος σωλήνα mm	Πάχος mm
40	1.8
50	1.8
75	1.9
100	2.5
110	2.7
125	3.9
160	4.9

Οι σωλήνες PP θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή μόνο των υπέργειων δικτύων αποχέτευσης όμβριων καθώς και των σωλήνων εξαερισμού. Για την σύνδεση τους με τα υπόγεια δίκτυα θα χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα του συστήματος.

Τρόπος κατασκευής δικτύου.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις ακάθαρτων πρέπει να έχουν ελάχιστη κλίση 1% ενώ η μέγιστη κλίση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%.

Η κατασκευή του δικτύου ακάθαρτων θα εξασφαλίσει την απόλυτη στεγανότητα και αεροστεγανότητα όλων των ενώσεων του.

Τα οριζόντια δίκτυα παραλαβής λυμάτων των υδραυλικών υποδοχέων αναπτύσσονται είτε μέσα στο γέμισμα των δαπέδων των χώρων υγιεινής είτε στην οροφή του υποκείμενου ορόφου (εντός ψευδοροφής) και κατόπιν συνδέονται στις κατακόρυφες κεντρικές στήλες οι οποίες αναπτύσσονται είτε μέσα σε shaft κατακόρυφα είτε επί των κατακόρυφων τοίχων, εγκιβωτισμένοι ή όχι στο σοβά στηριζόμενοι με τα κατάλληλα στηρίγματα.

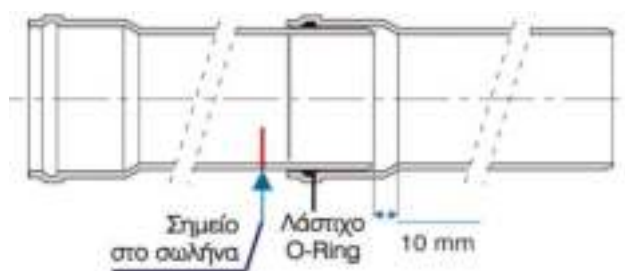
Η στήριξη των σωλήνων πρέπει να γίνεται με στηρίγματα με εσωτερικό παρέμβυσμα τα οποία θα τοποθετούνται κάτω από την μούφα του κάθε σωλήνα και θα λειτουργούν ως σταθερό στήριγμα ώστε να αποτραπεί τυχόν μετατόπιση των συνδέσεων. Στο μέσο των σταθερών στηριγμάτων πρέπει να υπάρχει ελεύθερο στήριγμα οδηγός σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 2m από το σταθερό στήριγμα.

Υπόδειγμα σωστής στήριξης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Η τοποθέτηση των σωλήνων εντός της μούφας πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να υπάρχει περιθώριο 10mm μέχρι το άκρο τερματισμού μέσα σ' αυτήν ώστε να μπορεί να περιληφθούν οι διαστολές λόγω αύξησης θερμοκρασίας. Αυτό επιτυγχάνεται με το παρακάτω τρόπο, αρχικά εισάγουμε τον σωλήνα μέχρι το άκρο τερματισμού της μούφας και σημειώνουμε τον σωλήνα πάνω στο σημείο που τελειώνει η μούφα και κατόπιν τον τραβάμε προς τα πίσω περίπου 10mm ώστε να υπάρχει η δυνατότητα θερμικής διαστολής του σωλήνα, προσοχή αυτή η διαδικασία δεν έχει νόημα σε πολύ μικρά τμήματα σωλήνων κάτω από 500mm ή σε ένωση εξαρτημάτων μεταξύ τους.

Ακολουθεί σχήμα που δείχνει την διαδικασία:



Πρέπει επίσης να ληφθούν μέτρα για την διαστολή των σωλήνων που είναι χωνευτοί στο τσιμέντο και μεταφέρουν λύματα υψηλών θερμοκρασιών (π.χ. μαγειρεία), αυτό επιτυγχάνεται με κάλυψη των συνδέσεων με γκοφρέ χαρτί πριν σκεπαστούν με τσιμέντο με ταυτόχρονη εξασφάλιση της μη εισροής τσιμέντου στη σύνδεση και τυχόν καταστροφή του ελαστικού δακτυλίου.

Οι αλλαγές διεύθυνσης των οριζόντιων κεκλιμένων αγωγών παραλαβής των λυμάτων από τους υποδοχείς προς τους κατακόρυφους σωλήνες θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα διακλάδωσης με γωνίες 45° ή 67° ή 87°.

Στη βάση της κάθε κατακόρυφης στήλης αποχέτευσης συνίσταται η μετάβαση στον γενικό οριζόντιο αγωγό να γίνεται με χρήση 2 γωνιών 45° συνδεδεμένων μεταξύ τους με μικρό τμήμα ευθύγραμμου σωλήνα μήκους κατ' ελάχιστον 25mm.

Στο τέρμα κάθε σωλήνωσης αλλά και στις αλλαγές κατεύθυνσης εγκαθίστανται στόμια καθαρισμού, αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση των ειδικών εξαρτημάτων, γωνιών 87° , ημιγωνιών 45° και διακλαδώσεων απλών ή διπλών με ενσωματωμένα στόμια καθαρισμού - ελέγχου (με βιδωτή τάπα).

Τα σιφώνια δαπέδου που θα χρησιμοποιηθούν στους χώρους υγιεινής θα είναι εξολοκλήρου πλαστικά με ανοξεϊδωτή σχάρα.

Οι στήλες αερισμού γίνονται με το ίδιο υλικό με αυτό των στηλών ακάθαρτων και καταλήγουν τουλάχιστον ένα μέτρο υψηλότερα από τη στάθμη του δώματος και μάλιστα η κατασκευή της απόληξης με χρήση ειδικού εξαρτήματος κεφαλής εξαερισμού αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών μέσα στο κτίριο.

Για εντός των οροφών στο κτίριο οριζοντίων οδεύσεων σωλήνων, προτείνεται στήριξη με απόσταση στηριγμάτων το μέγιστο δέκα φορές την διάμετρο του σωλήνα.

Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων απ' αυτά στερεών πρέπει να εξασφαλίζεται με φυσική ροή βαρύτητας.

Επίσης πρέπει να τοποθετούνται οι σωλήνες με τέτοια κλίση ώστε να αποκλείεται οποιαδήποτε απόθεση στερεών υλών μέσα σ' αυτές και η ταχύτητα των λυμάτων δεν πρέπει να μειωθεί σε τιμή μικρότερη του $0,7\text{m} / \text{sec}$.

Η δίοδος των σωλήνων μέσα από στέγες ή οροφές πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι δίοδοι να στεγανοποιούνται αποκλείοντας έτσι κάθε διείσδυση νερού μέσα στο κτίριο.

Οι σωληνώσεις αποχέτευσης που διέρχονται από χώρους που απαιτείται χαμηλή στάθμη θορύβων πρέπει να μονώνονται με κατάλληλου πάχους πετροβάμβακα ώστε να εξασφαλιστεί η ηχοπροστασία των χώρων αυτών.

Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία και δεν πρέπει να καταπονούνται σε μηχανική καταπόνηση κατά την μεταφορά – εκφόρτωση (πετάγματα) αλλά και στην χρήση (χτυπήματα) ειδικά σε συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών.

Η δίοδος σωληνώσεων μέσα από τοίχους αντιστήριξης σε υπόγειους χώρους ψηλότερα από την στάθμη του δαπέδου, προστατεύεται με την χρήση κατάλληλου μεταλλικού μανδύα μεγαλύτερης διαμέτρου (από ενδεχόμενη καθίζηση) και στεγανοποιείται κατάλληλα.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων του δικτύου αποχέτευσης οι εργασίες δεν επιτρέπεται να επηρεάσουν την αντοχή των οικοδομικών στοιχείων του κτιρίου.

3.4. Σωλήνες από PVC (εγκατάσταση εντός εδάφους)

3.4.1. Γενικά

Τα τμήματα του δικτύου που οδεύουν εκτός του κτιρίου εντός του εδάφους που θα κατασκευαστούν από πλαστικούς σωλήνες από σκληρό PVC θα είναι σύμφωνοι με το ΕΛΟΤ EN 1401-1 και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη:

Εξωτ. διαμ. (mm)	110	125	160	200	250	315	355	400	500
Πλάτος τοιχ. (mm)	3,2	3,2	4,0	4,9	6,2	7,7	8,7	9,8	12,2

Κάθε σωλήνωση ή εξάρτημα θα φέρει καθαρά το όνομα του κατασκευαστή, το οποίο θα τίθεται επί του σωλήνα στο εργοστάσιο κατασκευής, καθώς και διακριτικά στοιχεία διαμέτρου, πίεσης, υλικού.

Στην κατασκευή του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά ειδικά εξαρτήματα (μούφες, καμπύλες κλπ.) από PVC.

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι υπό γωνία 45° ή άλλη, της έγκρισης της Επίβλεψης.

Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με τη χρήση ελαστικών δακτυλίων σφηνώσεως του άκρου του ενός στην κεφαλή του άλλου έτσι ώστε οι προκύπτουσες ενώσεις να είναι απόλυτα υδατοστεγείς. Οι ελαστικοί δακτύλιοι θα είναι κατασκευασμένοι από EPDM κατά EN 681.

3.4.2. Τοποθέτηση

Ο πυθμένας της τάφρου στην στάθμη των χωματουργικών πρέπει να είναι ομαλός χωρίς προεξέχοντες αιχμηρούς λίθους. Ανάλογα με την κατηγορία των σωλήνων θα διαμορφώνεται η προβλεπόμενη από τη μελέτη στρώση έδρασης από άμμο (πάχους συνήθως 10 cm) ή από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10.

Πριν από τη διάστρωση της άμμου ο πυθμένας του ορύγματος θα διαβρέχεται καλά. Η επιφάνεια έδρασης θα ελέγχεται επιμελώς ως προς την ομαλότητά της και τα υψόμετρα τα οποία θα πρέπει να υλοποιούν με ακρίβεια την προβλεπόμενη κλίση από την μελέτη και θα αποφεύγονται οποιεσδήποτε τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις κατά μήκος του άξονα.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος του. Η επίτευξη και εξασφάλιση των απαιτούμενων υψομέτρων ροής των σωλήνων θα γίνεται με την διαμόρφωση τοπικών υποστρωμάτων άμμου.

3.4.3. Σύνδεση

Για την επιτυχή σύνδεση τύπου μούφας - ελαστικού δακτυλίου (όταν οι ελαστικοί δακτύλιοι δεν είναι ενσωματωμένοι στον σωλήνα από το εργοστάσιο) εφαρμόζονται γενικώς τα ακόλουθα:

- Καθαρίζεται με επιμέλεια η εσωτερική επιφάνεια της μούφας και η εξωτερική επιφάνεια του ευθύγραμμου άκρου. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στον καθορισμό της εγκοπής υποδοχής του δακτυλίου στεγάνωσης.
- Τοποθετείται ο δακτύλιος στην υποδοχή και στρώνεται καλά γύρω-γύρω ώστε να εισχωρήσει στην εγκοπή. Το παχύτερο άκρο του δακτυλίου τοποθετείται προς το εσωτερικό της εγκοπής. Λιπαίνεται η επιφάνεια του λάστιχου και το ευθύγραμμο άκρο του σωλήνα με κατάλληλο ουδέτερο λιπαντικό (π.χ. υγρό σαπουνί). Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να γίνεται λίπανση με γράσο ή ορυκτέλαιο, ούτε λίπανση της εγκοπής υποδοχής του ελαστικού δακτυλίου).
- Ευθυγραμμίζονται οι δυο σωλήνες και ωθείται το ευθύγραμμο άκρο μέσα στη μούφα μέχρι να τερματίσει. Αφού τερματίσει ο σωλήνας μέσα στη μούφα, τραβιέται πάλι πίσω, κατά 20 mm περίπου, για να εξασφαλισθεί περιθώριο για την παραλαβή των συστολών-διαστολών της σωλήνωσης. Στους μεγάλης διαμέτρου σωλήνες, που δεν είναι εύκολη η απόσυρση, σημειώνεται πριν από τη σύνδεση πάνω στο ευθύγραμμο άκρο το βάθος που πρέπει να εισχωρήσει ο σωλήνας, ώστε το απαιτούμενο διάκενο (αέρας) να εξασφαλισθεί εξ αρχής κατά την εισχώρηση.

Όταν απαιτείται, η κοπή ενός σωλήνα θα γίνεται με σιδηροπρίονο χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο, και πάντοτε κάθετα στον άξονα με τη βοήθεια οδηγού. Θα ακολουθεί φρεζάρισμα του άκρου κατά γωνία 15° με χονδρή λίμα ή ράσπα και θα απομακρύνονται τα γρέζια με αιχμηρή λεπίδα.

3.4.4. Εγκιβωτισμός

Μετά την τοποθέτηση των αγωγών το όρυγμα πληρούται με άμμο καλής κοκκομετρικής διαβαθμίσεως μέχρι ύψους D/2 περίπου. Η άμμος ωθείται με εργαλεία χειρός ούτως ώστε να περιβάλλει ικανοποιητικά το κάτω κέλυφος του αγωγού (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού) και στη συνέχεια συμπυκνώνεται με ελαφρούς δονητικούς συμπυκνωτές (κοπανοφόρους) με στελέχη στρογγυλεμένα για να μην τραυματίζουν τον αγωγό. Η διάστρωση θα γίνεται σταδιακά και από τις δυο μεριές του σωλήνα ώστε να αποφευχθεί ασύμμετρη φόρτιση ή/και μετακινήσεις του αγωγού.

Μετά τη διάστρωση αυτή επιχώνεται το όρυγμα σε ύψος 30 cm πάνω από την στέψη των σωλήνων με το ίδιο λεπτόκοκκο υλικό.

Η στρώση αυτή κατ' αρχήν καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα του αγωγού ενώ αφήνει ελεύθερη την περιοχή των συνδέσεων, διαστρώνεται με ιδιαίτερη προσοχή, και καταβάλλεται προσπάθεια, ούτως ώστε να μην συμπυκνωθεί η πάνω από τον σωλήνα επιφάνεια.

Μετά την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας συμπληρώνεται ο εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο στις θέσεις των συνδέσεων. Κατά την φάση αυτή η στρώση εγκιβωτισμού συμπυκνώνεται με χρήση δονητικής πλάκας.

Ακολουθεί η επανεπίχωση του ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών μέχρι την προβλεπόμενη στάθμη.

3.5. Τάπες καθαρισμού

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

Σε όλες τις συνδέσεις λεκανών W.C., κατακόρυφων και οριζοντίων δικτύων, αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις ανά 20 cm οριζοντίων σωληνώσεων, θα τοποθετηθούν τάπες καθαρισμού από υλικό αντίστοιχο με το υλικό του σωλήνα αποχέτευσης.

Οι τάπες θα τοποθετηθούν σε προσιτά σημεία, ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των σωλήνων αποχέτευσης.

Το στόμιο καθαρισμού είναι ειδικά διαμορφωμένο άνοιγμα πάνω σε σωληνωτό στοιχείο μαζί με το αντίστοιχο προς τη διαμόρφωση του, σφραγιστικό κάλυμμα που χρησιμεύει για την επιθεώρηση και τον καθαρισμό της σωλήνωσης πάνω στην οποία είναι εγκατεστημένο.

3.5.1. Σωληνοστόμιο

Με τον όρο αυτό χαρακτηρίζεται ειδικό τεμάχιο σωλήνα με διαμορφωμένο επί της κυκλικής επιφάνειας του ανοίγματος (κυκλικής, ελλειπτικής ή ορθογωνίου) διατομής και το αντίστοιχο σφραγιστικό κάλυμμα (πώμα).

3.5.2. Ακροστόμιο

Με τον όρο αυτό χαρακτηρίζεται το άνοιγμα όταν αυτό βρίσκεται σε άκρο σωλήνα, και με τον ειδικό όρο Ειδικό Τεμάχιο Ακροστομίου, όταν το ανοιχτό άκρο είναι διαμορφωμένο επί ειδικού τεμαχίου.

Τα σφραγιστικά καλύμματα ανάλογα με το σπείρωμα σύσφιξής τους χαρακτηρίζονται σε Αρσενικά ή Θηλυκά πώματα.

Τα σωληνοστόμια ή ακροστόμια κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό με τις σωληνώσεις.

Τα πώματα των ακροστομίων καθαρισμού κατασκευάζονται από ορείχαλκο ή πλαστικό υλικό, είναι 3 χιλιοστών και φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωση τους.

Τα καλύμματα των επιδαπέδιων στομίων καθαρισμού θα είναι επαρκούς αντοχής για την αναμενόμενη καταπόνηση και θα τοποθετούνται με την δέουσα επιμέλεια ώστε η πάνω επιφάνειά τους να συμπίπτει ακριβώς με την πάνω επιφάνεια του τελειωμένου δαπέδου. Οποιαδήποτε απόκλιση θα αποτελεί λόγο αποζηλώσεως και ορθής επανατοποθετήσεως του στομίου.

3.6. Σιφώνι δαπέδου πλαστικό

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

Τα σιφώνια δαπέδου που θα τοποθετηθούν στους χώρους υγιεινής θα είναι τυποποιημένης κατασκευής. Το σώμα τους θα είναι κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο (PP) ή ABS, με εισόδους DN40/DN50 και εξόδους DN50/DN70. Η έξοδος μπορεί να είναι οριζόντια ή κάθετη, σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στα σχέδια της μελέτης.

Θα έχουν κατάλληλη επέκταση από PP ή ABS που συνδέεται στο βασικό σώμα του σιφωνιού ενώ στο επάνω μέρος φέρει πλαστικό πλαίσιο με ανοξείδωτο σχαράκι διαστάσεων 100x100mm. Η επέκταση θα μπορεί να ρυθμιστεί στο επιθυμητό ύψος ενώ η σύνδεση της θα γίνεται με ελαστικό δακτύλιο.

Εντός του σιφωνιού θα υπάρχει οσμοπαγίδα που θα μπορεί να αφαιρείται για καθαρισμό. Η κλίση απορροής εντός του σιφωνιού θα είναι κατά EN 1253.

3.7. Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

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

3.8. Φρεάτια

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

3.9. Τυποποιημένα κανάλια αποστράγγισης δαπέδων

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

3.10. Σιφώνια νεροχυτών

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

3.11. Κανάλια - Σχάρες συλλογής

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

3.12. Ομβριοσυλλέκτες

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

Θα είναι από πολυπροπυλένιο και θα περιλαμβάνουν ανάστροφο καλάθι.

3.13. Κεφαλές αερισμού

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

3.14. Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί

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

3.15. Υδραυλικοί υποδοχείς ΑΜΚ

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

4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

4.1. Φορητοί πυροσβεστήρες

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

4.2. Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με αέριο NOVEC 1230

4.2.1. Συγκρότηση των συστημάτων

Τα παραπάνω συστήματα αποτελούνται από δύο υποσυστήματα:

- Ένα υποσύστημα ανίχνευσης-αναγγελίας φωτιάς
- Ένα υποσύστημα κατάσβεσης.

4.2.2. Υποσύστημα ανίχνευσης-αναγγελίας φωτιάς

Η κάλυψη τους προς προστασία χώρου από απόψεως ανίχνευσης φωτιάς θα γίνει με δυο είδη ανιχνευτών φωτιάς, συμφώνως προς την εφαρμοζόμενη πρακτική, οι οποίοι θα διαταχθούν σε δυο ανεξάρτητα κυκλώματα σε λογική διασταυρούμενης εντολής (cross zoned).

Στο ένα θα διαταχθούν ανιχνευτές καπνού φωτοηλεκτρικοί και στο δεύτερο θερμοδιαφορικοί. Σε περίπτωση ανίχνευσης φωτιάς από έναν οποιονδήποτε ανιχνευτή, αυτή θα αναγγέλεται ως προσυναγερμός στον πίνακα ελέγχου, ηχητικά και οπτικά.

Ταυτοχρόνως στον προστατευόμενο χώρο θα αναγγέλλεται προσυναγερμός ανίχνευσης φωτιάς ηχητικά με ένα κουδούνι και οπτικά με έναν αφησβηνημένο επαναλήπτη τοποθετημένο κοντά στην είσοδο του χώρου.

Διέγερση και ενός δευτέρου ανιχνευτή του άλλου κυκλώματος θα αποτελεί κατάσταση συναγερμού φωτιάς η οποία θα αναγγέλλεται αφενός μεν στον πίνακα ελέγχου ηχητικά και οπτικά, αφετέρου στο χώρο ηχητικά με μια σειρήνα και οπτικά με μια αφησβηνήμενη φωτεινή πινακίδα με την ένδειξη “STOP GAS” τοποθετημένη στην είσοδο του προστατευόμενου χώρου.

Με χρονοκαθυστέρηση 90sec, μετά την αναγγελία συναγερμού στον πίνακα, θα δίνεται ηλεκτρική εντολή από αυτόν προς το υποσύστημα κατάσβεσης το οποίο θα ενεργοποιείται.

Ο χώρος θα κατακλύζεται στην συνέχεια με το κατασβεστικό αέριο NOVEC 1230.

Το υποσύστημα ανίχνευσης ολοκληρώνεται συμφώνως προς την εφαρμοζόμενη πρακτική με ένα χειροκίνητο σταθμό ελευθέρωσης αερίου δύο κινήσεων για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του υποσυστήματος κατάσβεσης, ένα κομβίο με κλειδί για χειροκίνητο συναγερμό και ένα πιεστικό διακόπτη ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης. Στην αρχή του υδραυλικού δικτύου τοποθετείται ένας πιεστικός διακόπτης ο οποίος

κλείνει με την πίεση του αερίου σε περίπτωση εκτόξευσης του NOVEC 1230 αναγγέλλοντας έτσι στον πίνακα την ενεργοποίηση του συστήματος (επιβεβαίωση).

4.2.3. Πίνακας ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου αποτελεί τον εγκέφαλο του όλου συστήματος, ηλεκτροδοτώντας συνεχώς το σύστημα, είτε ηλεκτροδοτούμενος από το δίκτυο πόλης (230V, 50Hz) είτε από τους εφεδρικούς συσσωρευτές του, που έχουν ικανή χωρητικότητα για επαγρύπνηση του συστήματος επί 72 ώρες πλέον 30 πρώτα λεπτά σε κατάσταση συναγερμού. Ο πίνακας θα είναι 2 ζωνών ανίχνευσης σε λογικής cross-zoned μιας εντολής κατάσβεσης και δυο απλών ζωνών ανίχνευσης. Η τρίτη ζώνη ανίχνευσης θα εξυπηρετήσει τον πιεστικό διακόπτη ενώ η τέταρτη θα έχει τη θέση «περιφερειακής» ζώνης ανίχνευσης.

Όλοι οι πίνακες των τοπικών συστημάτων είναι διασυνδεδεμένοι με τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

4.2.4. Υποσύστημα κατάσβεσης

Το προτεινόμενο υποσύστημα αυτόματης κατάσβεσης είναι του τύπου ολικής κατάκλισης με κατασβεστικό αέριο NOVEC 1230.

Η τελική κατ' όγκου συγκέντρωση σχεδιασμού είναι 5,3% σε θερμοκρασία 20°C που επιτρέπει την κατάκλιση του χώρου ακόμη και με κανονική παρουσία ανθρώπων για χώρους χαρακτηρισμένους ως CLASS A.

4.2.5. Τεχνικά στοιχεία εφαρμογής

Το υλικό NOVECT 1230 αποθηκεύεται σε χαλύβδινες κυλινδρικές φιάλες, οι οποίες είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 14520. Το υλικό αποθηκεύεται συμπιεσμένο από ξερό άζωτο υπό πίεση 24,8bar στους 20°C.

Οι φιάλες θα μπορούν να συνδεθούν είτε μεμονωμένα είτε σαν συστοιχία. Κάθε φιάλη θα είναι εξοπλισμένη με κατάλληλη βαλβίδα, ώστε να είναι εφικτή η εκκένωση μέσω του δικτύου σωληνώσεων και των ακροφυσίων σε χρόνο, που δεν θα υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

Σε κανονική κατάσταση το σύστημα θα λειτουργεί αυτόματα. Θα υπάρχει όμως η δυνατότητα, σε ειδικές περιπτώσεις, μέσω του διακόπτη το σύστημα να παρακάμπτει τους αυτοματισμούς του και να επιδέχεται μόνο χειροκίνητη ενεργοποίηση. Κατά την ενεργοποίηση σε χειροκίνητη λειτουργία, θα παρεμβάλλεται ένας χρόνος προσυναγερμού (με ηχητική αναγγελία), ώστε να εκκενώνεται ο χώρος από τους εργαζόμενους.

Οι υπολογισμοί των φιαλών, των σωληνώσεων και των ακροφυσίων διασκορπισμού του κάθε ενός συστήματος θα πρέπει απαραίτητα να πραγματοποιούνται μέσω Ηλεκτρονικού Υπολογιστή με χρήση Λογισμικού της κατασκευάστριας εταιρείας που έχει έγκριση κατά UL: EX5104, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του. Εκτύπωση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να παραδοθεί πριν την εγκατάσταση.

4.2.6. Τεχνική περιγραφή εξοπλισμού

4.2.6.1. Φιάλες

Οι φιάλες θα διατίθενται σε χωρητικότητες 8, 16, 32, 52, 106, 147 και 180 lt. Οι φιάλες θα φέρουν όργανα ελέγχου της ποσότητας του αποθηκευμένου υλικού και δεν θα απαιτείται αποσύνδεση από το δίκτυο διανομής για τον προσδιορισμό του.

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

4.2.6.2. Βαλβίδες

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

Ανάλογα με την εγκατάσταση, θα υπάρχει μία σειρά από διαθέσιμους ενεργοποιητές βαλβίδων, ηλεκτρικούς στα 24Vdc, χειροκίνητους ή πνευματικούς. Όλες οι βαλβίδες θα είναι αποσπώμενου τύπου για ασφαλή εγκατάσταση και εύκολη συντήρηση.

4.2.6.3. Δίκτυο σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από χαλύβδινους σωλήνες χωρίς ραφές (Schedule 40), οι οποίοι αφού καθαριστούν, θα βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού και δύο στρώσεις βερνικοχρώματος κόκκινου χρώματος, μετά την εγκατάσταση και τις δοκιμές του συστήματος. Ανάλογου τύπου (3000Lb) θα είναι και τα πάσης φύσης εξαρτήματα του δικτύου (γωνίες, ταφ κ.ο.κ).

4.2.6.4. Ηλεκτρικοί ενεργοποιητές βαλβίδων

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

4.2.6.5. Ακροφύσια κατάκλισης

Τα ακροφύσια κατάκλισης θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο, και θα προορίζονται ειδικά για προσαρμογή σε σύστημα κατάσβεσης με υλικό FM200. Θα είναι δύο τύπων ανάλογα με την εφαρμογή:

- Οροφής (360°) – 8 οπών ή
- Τοίχου (180°) – 7 οπών

και θα είναι των ακόλουθων διαμέτρων: 15mm, 20mm, 25mm, 32mm, 40mm και 50mm.

Δίπλα από κάθε είσοδο του προστατευόμενου χώρου και σε κάθε σημείο χειροκίνητης ενεργοποίησης του συστήματος θα τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες. Οι πινακίδες αυτές είναι κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικό υλικό.

4.2.6.6. Λοιπός εξοπλισμός

Ολόκληρος ο συμπληρωματικός εξοπλισμός, που θα εγκατασταθεί, θα είναι εγκεκριμένος από τον προμηθευτή του κατασβεστικού υλικού και φέρει πιστοποιητικά.

4.3. Πίνακας Πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι σημειακής τεχνολογίας (addressable), χωρητικότητας δύο βρόχων.

Η χωρητικότητα κάθε βρόχου θα επιτρέπει την σύνδεση έως 150 συσκευών τουλάχιστον, όπως ανιχνευτών σημειακής τεχνολογίας, συσκευών επιτήρησης ή εντολής (monitor και control modules) ή κομβίων συναγερμού. Η λειτουργία του πίνακα θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών κανονισμών EN54 Parts 2, 4 και 13.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα διαθέτει μνήμη ικανής χωρητικότητας για την αποθήκευση των πιο πρόσφατων συμβάντων-διαγνωστικών περιστατικών και συμβάντων φωτιάς.

Θα έχει τη δυνατότητα για σύνδεση με συσκευές όπως πίνακες ελέγχου, απομακρυσμένα τερματικά, οθόνες αλληλεπίδρασης καθώς και με το σύστημα BMS ή το γραφικό περιβάλλον. Ο χρήστης θα μπορεί μέσω αυτών να σιγήσει και να επανεκκινήσει τους συναγερμούς, να δώσει εντολή εκκένωσης, να επανατάξει το σύστημα, να ενεργοποιήσει / απενεργοποιήσει τις ζώνες και τα σημεία.

Ο προγραμματισμός, η παραμετροποίηση, η διαδικασία συντήρησης και εικονικής αναπαράστασης του πίνακα θα μπορεί να γίνει είτε από τα πλήκτρα της πρόσοψής του είτε μέσω φορητού υπολογιστή και ειδικού λογισμικού. Το πρόγραμμα λειτουργίας του πίνακα θα μπορεί να αποθηκεύεται για αρχειοθέτηση από και προς το πίνακα (upload-download).

Θα περιλαμβάνει θύρες επικοινωνίας ethernet, RS485, USB, RS232.

Η τροφοδοσία του πίνακα πυρανίχνευσης θα γίνεται από διάταξη τροφοδοτικού 24VDC με δυνατότητα παροχής 5A για βρόχους, εξόδους για σειρήνες, εξωτερική τροφοδοσία (switching τροφοδοτικό), για φόρτιση μπαταριών σύμφωνα με θερμοκρασιακή μέτρηση. Ο πίνακας θα μπορεί να υποστηρίξει ζεύγος συσσωρευτών 24 Vdc χωρητικότητας από 4Ah έως και 45 Ah.

Ο εξοπλισμός του πίνακα πυρανίχνευσης θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

- Τουλάχιστον τέσσερις προγραμματιζόμενες εξόδους για κυκλώματα αναγγελίας.
- Τουλάχιστον δύο προγραμματιζόμενες εξόδους επεκτάσιμες για κυκλώματα εντολής (επαφές ρελαί) με δυνατότητα κατανάλωσης έως 1 Amp για κάθε έξοδο στα 30 V AC/DC.
- Τουλάχιστον μία επιτηρούμενη είσοδο που να είναι προγραμματιζόμενη.
- Οκτώ τουλάχιστον προγραμματιζόμενες εισόδους ψυχρής επαφής.
- Προγραμματιζόμενες λυχνίες (ενδείξεις) που αφορούν τις ζώνες.
- Ενδείξεις για την πληροφόρηση του χρήστη σχετικά με την κατάσταση του συστήματος.

- Συνολικό διαθέσιμο ρεύμα τουλάχιστον 5 Amp για βρόχους, σειρήνες και εξωτερική τροφοδοσία.

Οι δυνατότητες λειτουργιών, παραμετροποίησης και προγραμματισμού του πίνακα πυρανίχνευσης θα πρέπει να επιτρέπουν τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Μία τουλάχιστον σειριακή θύρα για τη σύνδεση H/Y, μόντεμ, δικτυακό ή φορητό εκτυπωτή.
- Τουλάχιστον μία θύρα USB για σύνδεση και διαχείριση μέσω H/Y, θύρες επικοινωνίας ethernet, RS485, RS232.
- Πληκτρολόγιο πάνω στον πίνακα για τον προγραμματισμό του συστήματος.
- Κλειδωμά μνήμης παραμετροποιήσεων για αποφυγή ακούσιων αλλαγών.
- Δυνατότητα χειρισμών με τουλάχιστον τέσσερα διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης.
- Τουλάχιστον δύο διαφορετικοί χρήστες θα μπορούν να εισέρχονται με ατομικό κωδικό στο σύστημα.
- Αυτόματη αναγνώριση παρουσίας ή απουσίας συσκευών με διευθύνσεις που βρίσκονται στο βρόχο.
- Επιλογή επιπέδου ευαισθησίας των ανιχνευτών.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα τοποθετηθεί εντός ερμαρίου επίτοιχης τοποθέτησης και θα έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP30. Στην πρόσοψή του θα υπάρχει οθόνη LCD υψηλής ανάλυσης και αλφαριθμητικό πληκτρολόγιο, όπως κατ' ελάχιστο απαιτείται παρακάτω:

- Οθόνη γραφικών LCD
- Ένδειξη ημερομηνίας και ώρας στην οθόνη.
- Επτά βασικά πλήκτρα χειρισμού πίνακα, όπως, RESET, MUTE, SILENCE, RESOUND, EVACUATE, LED TEST, MORE ALARMS.
- Λυχνίες LED βασικών λειτουργιών συστήματος όπως FIRE, FAULT, SYSTEM FAULT, PRE ALARM, MORE ALARMS, DISABLE, TEST, POWER, SOUNDER SILENCED/FAULT/DISABLED, DELAYED, FIRE PROTECTION ACTIVATED, FUNCTIONS 1-5, FIRE ROUTING ACTIVATED/FAULT/DISABLED

4.4. Ανιχνευτές φωτοηλεκτρικοί ορατού καπνού

Οι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές ορατού καπνού θα διεγείρονται με την παρουσία ορατού καπνού στον προστατευόμενο χώρο, λόγω διάθλασης της φωτεινής δέσμης σε ευαίσθητο φωτοκύτταρο.

Τα ηλεκτρονικά μέρη των ανιχνευτών θα φέρουν ειδική προστασία η οποία θα εξασφαλίζει την καλή λειτουργία τους χωρίς ψευδοσυναγερμούς οφειλόμενους σε ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα (EMI) ή σε παρουσία ραδιοσυχνοτήτων (RFI).

Οι ανιχνευτές όσον αφορά τις δυνατότητες/χαρακτηριστικά τους θα:

- έχουν τη δυνατότητα απόκρισης τόσο σε υποκείμενη φωτιά όσο και σε φωτιές ταχείας καύσης με φλόγα.
- είναι ευαίσθητοι σε σωματίδια που προέρχονται από πυκνούς καπνούς ή από καύση λόγω υπερθέρμανσης PVC ή από βραδεία καύση πολυουρεθανίου.
- τροφοδοτούνται με τάση DC.
- έχουν ευαισθησία η οποία δεν θα πρέπει να επηρεάζεται από μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης και από ρεύματα αέρα.
- διαρρέονται μόνιμα από ρεύμα ηρεμίας για έλεγχο λειτουργίας των κυκλωμάτων.

- λειτουργούν ανεξάρτητα από κλιματολογικές συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία) και θα έχουν όρια λειτουργίας θερμοκρασίας από -20 έως 60°C και σχετικής υγρασίας μικρότερης από 90%.

Θα υπάρχει επίσης ένας διακόπτης δοκιμής, με τον οποίο θα ελέγχονται τα ηλεκτρονικά μέρη των ανιχνευτών και θα τίθενται οι ανιχνευτές σε κατάσταση συναγερμού.

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

Γενικώς οι ανιχνευτές και οι βάσεις τους θα συμφωνούν με τους αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς και Ελληνικούς νόμους και κανονισμούς.

Οι ανιχνευτές καπνού πρέπει να είναι σύμφωνοι με το Παράρτημα 7 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN54.

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

4.5. Ανιχνευτής θερμότητας σημειακής αναγνώρισης

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

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

4.6. Ηχητική συσκευή ενδείξεων

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

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

4.7. Λειτουργία συστήματος

Ανίχνευση συναγερμού

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

Η φωτεινή ένδειξη συναγερμού του συστήματος αναβοσβήνει.

Μια τοπική συσκευή ήχησης συναγερμού μέσα στον πίνακα θα ενεργοποιηθεί.

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

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

Ανίχνευση βλάβης συστήματος

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

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

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

Λειτουργία Διακόπτη Ελέγχου

α. Διακόπτης Αναγνώρισης

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

β. Διακόπτης Σιώπησης Σήματος

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

γ. Διακόπτης Επαναφοράς Συστήματος.

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

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

δ. Διακόπτης Ελέγχου Συστήματος.

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

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

ε. Διακόπτης Ελέγχου Ενδείξεων.

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

Προγραμματισμός

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

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

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

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

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

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

5.1. Σύστημα κλιματισμού VRF - INVERTER

5.1.1. Γενικά

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type)

Οι μονάδες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)).

Ο κατασκευαστής οφείλει να παραδώσει τα τεχνικά χαρακτηριστικά συμμόρφωσης σύμφωνα με την παραπάνω οδηγία. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να αναφέρονται τα παρακάτω:

- Ο αριθμός και ο τύπος των εσωτερικών μονάδων (εξατμιστών) που πιστοποιήθηκε ο συγκεκριμένος συνδυασμός. Σύμφωνα με την νομοθεσία οι εσωτερικές μονάδες που χρησιμοποιούνται για την πιστοποίηση θα πρέπει να πωλούνται ευρέως στην Ευρωπαϊκή αγορά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εσωτερικών μονάδων που χρησιμοποιήθηκαν για την πιστοποίηση (διαστάσεις, βάρος, απορροφούμενη ισχύς, ψυκτική ισχύς - αισθητό και λανθάνον- και θερμαντική ισχύς).
- Ο εποχιακός βαθμός απόδοσης σε ψύξη και θέρμανση.
- Η ηχητική ισχύς σε ψύξη και θέρμανση.

Ο εποχιακός βαθμός απόδοσης κατά 2281/2016 θα είναι κατ' ελάχιστο $ns,h = 162\%$ στη θέρμανση και κατ' ελάχιστο $ns,c = 243\%$ στην ψύξη.

Πιο συγκεκριμένα οι αποδόσεις σε ψύξη και θέρμανση ανά ιπποδύναμη θα είναι:

HP	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε ψύξη SEER	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε ψύξη ns,c (%)	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε θέρμανση SCOP (Μέσο κλίμα -10 C°)	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε θέρμανση ns,h (%) (Μέσο κλίμα -10 C°)
8	7.2	286.1	4.2	165.1
10	6.7	264.8	4.2	169.7
12	6.5	257.0	4.5	183.8
14	6.5	255.8	4.1	168.3
16	6.2	243.1	4.1	167.5
18	6.3	250.6	4.2	172.5
20	6.2	246.7	4.0	162.7

Οι μονάδες θα χρησιμοποιούν 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.

Για την ανεξάρτητη – ταυτόχρονη λειτουργία των εσωτερικών μονάδων σε ψύξη και σε θέρμανση θα απαιτείται η τοποθέτηση ειδικών μονάδων / κουτιών (BSVQ Boxes) πριν από κάθε ομάδα ενιαίου τρόπου λειτουργίας. Τα κουτιά αυτά θα είναι

προσυγκροτημένα και εργοστασιακά ελεγμένα, τόσο για την ασφάλειά όσο και για την απρόσκοπτη λειτουργία τους. Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνεργαστεί είτε με αυτόνομα κουτιά (ανεξάρτητη λειτουργία των εσωτερικών μετά τα κουτιά) είτε με κουτιά πολλαπλών θέσεων (η κάθε θήρα θα έχει δυνατότητα ανεξάρτητης λειτουργίας σε ψύξη και θέρμανση. Τα αυτόνομα κουτιά θα είναι μονωμένα και δεν θα απαιτείται η σύνδεση αποχέτευσης για την απομάκρυνση συμπυκνωμάτων. Τα κουτιά πολλαπλών θέσεων θα μπορούν να έχουν από 4 έως 16 ανεξάρτητες θύρες και μέγιστη σύνδεση ανά θύρα (16,3 kW). Το δίκτυο των ψυκτικών σωληνώσεων, θα αποτελείται από τρεις σωλήνες, ανεξάρτητα μονωμένες, για τη διαδρομή από την εξωτερική μονάδα μέχρι τα κουτιά (BSVQ) και από ζεύγος σωλήνων επίσης ανεξάρτητα μονωμένων για τη διαδρομή από τα κουτιά μέχρι τις εσωτερικές μονάδες. Έτσι υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στην εγκατάσταση και μεγαλύτερη διαθέσιμη απόδοση στη θέρμανση.

Η διανομή και ο καταμερισμός της απαραίτητης ποσότητας ψυκτικού μέσου στους επιμέρους κλάδους, θα γίνεται μέσω ψυκτικών εξαρτημάτων / διακλαδωτήρων που θα κατασκευάζει και θα πιστοποιεί ο οίκος κατασκευής και των υπολοίπων μερών του συστήματος.

Κατά την εναλλαγή του τρόπου λειτουργίας από ψύξη σε θέρμανση, ή το αντίστροφο, δεν θα σταματά η λειτουργία όλου του συστήματος παρά μόνο της ομάδας των εσωτερικών μονάδων που ανήκουν σε κοινό ψυκτικό κύκλωμα μετά από τα «κουτιά».

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 (5 °C - 80 °C για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ., θέρμανση, δροσισμός, παραγωγή ΖΝΧ και ΚΚΜ με στοιχείο νερού).

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. Κατά τη μικτή λειτουργία θα επιτρέπεται η λειτουργία των εσωτερικών μονάδων απευθείας εκτόνωσης (ένα μέρος σε ψύξη και ταυτόχρονα κάποιες εσωτερικές σε θέρμανση από -5° CDB έως τους $+15,5^{\circ}$ CWB. Σε περίπτωση παραγωγής ZNX θα διασφαλίζεται η παραγωγή του ZNX σε θερμοκρασία έως 75° C μέχρι εξωτερική θερμοκρασία $+43^{\circ}$ CDB ανεξαρτήτως της λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων απευθείας εκτόνωσης.

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. Για την εξατομίκευση του συστήματος θα υπάρχουν 9 προκαθορισμένα προγράμματα αντιστάθμισης για την σωστή παραμετροποίηση του συστήματος σύμφωνα με τις ανάγκες του κτιρίου. Ο εγκαταστάτης θα έχει την δυνατότητα ανεξάρτητης παραμετροποίησης του συστήματος για τη λειτουργία ψύξης και θέρμανσης. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης 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.

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.

5.1.2. Εξωτερικές μονάδες

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz. Η ηλεκτρολογική ασφάλιση των εξωτερικών μονάδων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς. Η ηλεκτρολογική μελέτη καθώς και η διαστασιολόγηση της διατομής των καλωδίων θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

HP	Ονομαστική αππορροφούμενη ένταση λειτουργίας RLA (A) 1	Μέγιστη αππορροφούμενη ένταση MSC (A)2	Προτεινόμενη ηλεκτρολογική ασφάλεια MFA (A) 3
8	7.7	16.1	20
10	10.5	22	25
12	13.8	24	32
14	15.6	27	32
16	18.5	31	40
18	22.0	35	40
20	28.5	39	50

- Ονομαστική ένταση λειτουργίας είναι η ένταση της εξωτερικής μονάδας σε συνθήκες λειτουργίας Εσωτ Θερμ. 27°CDB, 19°CWB; Εξωτ Θερμ. 35°CDB
- Μέγιστη αππορροφούμενη ισχύ είναι η μέγιστη ένταση που μπορεί να αππορροφήσει η εξωτερική μονάδα σε οποιαδήποτε θερμοκρασιακές συνθήκες λειτουργίας αλλά και καθώς βοηθητικών λειτουργιών όπως αντιπαγωγτική λειτουργία και επιστροφή λαδιού στο συμπιεστή όπου ο συμπιεστής περιστρέφεται στη μέγιστη συχνότητα.
- Προτεινόμενη ηλεκτρολογική ασφάλεια είναι πάντα μεγαλύτερη της μέγιστης αππορροφούμενης με ανέχεια +10% που διατίθεται στο εμπόριο.

Η ηχητική ισχύς των μονάδων δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 88 dBA στην ψύξη και 68.5 dBA στη θέρμανση. Η ηχητική ισχύς των μονάδων αναφέρεται στον πίνακα δεδομένων του Ecodesign σύμφωνα με τον κανονισμό 2281/2016.

Πιο συγκεκριμένα η ηχητική ισχύς ανά ιπποδύναμη θα είναι όπως παρακάτω:

HP	Ηχητική ισχύς στην ψύξη (LWA)	Ηχητική ισχύς στη θέρμανση (LWA)
8	78.0	62.7
10	79.1	64.8
12	83.4	64.9
14	80.9	68.3
16	85.6	68.6
18	83.8	66.3
20	87,9	67,0

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 αντισειδωτική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις παρακάτω αξιολογήσεις

- VDA Wechseltest
- Kesternich test

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας συμπιεστής έως τους 12 HP και δύο συμπιεστές από 14-20 HP σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) 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.

Η ψύξη των ηλεκτρονικών πλακετών θα επιτυγχάνεται μέσω της γραμμής υγρού του συμπιεστή και όχι αερόψυκτες έτσι ώστε να μην επηρεάζονται από την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος.

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 και σχεδιασμό με το οποίο θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Πιο συγκεκριμένα το κάτω μέρος του εξωτερικού εναλλάκτη θα παραμένει πάντα σε λειτουργία συμπυκνωτή (ζεστό) για την αποτροπή χτισίματος πάγου, καθόλη τη λειτουργία θέρμανσης.

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 αντιπαγωγικής λειτουργίας. Για την επίτευξη της παραπάνω λειτουργία η εξωτερική μονάδα θα αποτελείτε από συνδυασμό 2 ή 3 εξωτερικών μονάδων έτσι ώστε η αντιπαγωγική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωγικής λειτουργίας σε όλο το εύρος λειτουργίας του συστήματος σε θέρμανση (Εξωτερική θερμοκρασία – 20° CWB έως τους +15,5° CWB).

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωγικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναξεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

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

Προτείνεται 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 ανθρωπίνου λάθους.

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

Συμπιεστής

Οι εξωτερικές μονάδες από 8-12 HP θα έχουν ένα συμπιεστή ενώ οι μονάδες από 14-20 HP θα έχουν 2 συμπιεστές.

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 συμπίκνωσης 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.

Ανεμιστήρας

Οι εξωτερικές μονάδες από 8-12 HP θα έχουν ένα ανεμιστήρα ενώ οι μονάδες από 14-20 HP θα έχουν 2 ανεμιστήρες.

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.

Τοπικοί ελεγκτές

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 τοπικά ενσύρματα χειριστήρια θα είναι κομψού σχεδιασμού με δυνατότητα επιλογής λευκού, μαύρου ή ασημί χρώματος ώστε να μπορεί να ταιριάζει σε κάθε σχέδιο εσωτερικού χώρου. Το χειριστήριο θα έχει μικρές διαστάσεις, 85x85cm ώστε να ενσωματώνεται εύκολα στα συνήθη ηλεκτρικά κουτιά εγκατάστασης. Ο τελικός χρήστης καθώς και ο εγκαταστάτης θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί ασύρματα στα τοπικά χειριστήρια μέσω τεχνολογίας Bluetooth Low Energy και να πραγματοποιήσει όλες τις ρυθμίσεις.

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 δημιούργησε 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.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν ενσωματωμένη επαφή η οποία θα μπορεί να λειτουργήσει είτε ως παγίδα παραθύρου (Forced OFF) είτε για την απομακρυσμένη ενεργοποίηση των μονάδων (remote ON/OFF).

5.1.3. Εσωτερικές μονάδες

5.1.3.1. Εσωτερική μονάδα τύπου αεραγωγών μέσης στατικής πίεσης

Η εσωτερική μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Οι μονάδες θα προορίζονται για τοποθέτηση εντός ψευδοροφής, και θα είναι κατασκευασμένες ώστε να συνδέονται με δίκτυο αεραγωγών μέσω του οποίου θα γίνεται η προσαγωγή του κλιματιζόμενου αέρα στον χώρο και η επιστροφή του αέρα του χώρου στην μονάδα.

Θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί η εξωτερική στατική πίεση της μονάδας μέσω του ενσύρματου τηλεχειριστηρίου. Αυτό θα γίνεται με την εισαγωγή κωδικών στο τηλεχειριστήριο οι οποίοι θα αντιστοιχούν σε διαφορετικές τιμές της διαθέσιμης στατικής.

Με την μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί αντλία συμπυκνωμάτων η οποία θα έχει την δυνατότητα να ανυψώνει τα συμπυκνώματα σε ύψος τουλάχιστον 700 mm από το κάτω μέρος του σώματος της μονάδας.

Τα συμπυκνώματα θα αντλούνται από την μονάδα με την χρήση θερμικά μονωμένου σωλήνα και θα καταλήγουν στο αποχετευτικό δίκτυο.

Τα φίλτρα αέρα θα περιλαμβάνονται στην μονάδα και θα έχουν την δυνατότητα να αφαιρεθούν και να πλυθούν.

5.1.3.2. Εσωτερική μονάδα τύπου κασέτα 60x60cm

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες 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.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων μηχανολογικού εξοπλισμού 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRF και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Το σώμα της μονάδος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο. Η χρήση μόνωσης πολυστυρενίου στο εξωτερικό μέρος του σώματος της μονάδος δεν θα είναι αποδεκτή.

Οι μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα προσαγωγής του αέρα στο χώρο σε 4 κατευθύνσεις. Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένα φίλτρα καθαρισμού του αέρα και θα έχουν ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με δυνατότητα ανύψωσής των 85εκ. κατ' ελάχιστον από το κάτω μέρος του μηχανήματος.

Θα είναι συμπαγείς, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους σε τυπική ψευδοροφή και σε κάθε περίπτωση με βάθος όχι μεγαλύτερο από 26 εκ.

Η μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένη επαφή εισόδου (input contact) για τον απομακρυσμένο έλεγχο της μονάδας από εξωτερική εντολή ή αναγκαστική απενεργοποίηση (Forced Off) για την διασύνδεση με παγίδες παραθύρου και κάρτας.

Η μονάδα θα έχει διαστάσεις 57,5 X 57,5 cm έτσι ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί σε κάναβο 60 X 60 cm.

Η διακοσμητική μάσκα θα πρέπει να εξέχει 8 mm από την ψευδοροφή.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

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

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή $\pm 10\%$.

Η ηλεκτρική κατανάλωση των μονάδων δεν θα ξεπερνά τα 92 W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,5kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 43W.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

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

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσης των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασής των (πλησίον ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα).

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 43 dB(A) ακόμα και για την μονάδα ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 5,0 kW. Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός απευθείας οδήγησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα (μέγιστο 92W) με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα μπορούν να ρυθμίζονται ανεξάρτητα, ώστε να αποφεύγεται η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα.

Η μονάδα θα έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει αισθητήρα παρουσίας για τον περιορισμό της λειτουργίας της όταν δεν υπάρχει παρουσία στον χώρο σύμφωνα με τον Κ.ΕΝ.Α.Κ.

Τέλος η μονάδα θα έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει αισθητήρα θερμοκρασίας για την συνεχή μέτρηση της θερμοκρασίας δαπέδου κατά την λειτουργία της θέρμανσης και την ανεξάρτητη κίνηση των πτερυγίων. Με αυτόν το τρόπο εξασφαλίζεται ομοιόμορφη θέρμανση κοντά στο δάπεδο του κτιρίου.

Η μονάδα θα συνοδεύεται από ενσύρματο χειριστήριο με φωτιζόμενη οθόνη και δυνατότητα επιλογής ελληνικής γλώσσας στο μενού των ρυθμίσεων. Επίσης θα

υπάρχει η δυνατότητα περιορισμού τους ενός από τα τέσσερα πτερύγια από το χειριστήριο για την προσαρμογή της ροής του αέρα στο χώρο εγκατ

5.1.3.3. Εσωτερική μονάδα επίτοιχης τοποθέτησης

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες 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.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, 98/37EC και 2006/42/EC περί μηχανολογικού εξοπλισμού και 2004/108/EC περί συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Το σώμα της μονάδος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό.

Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένα πλενόμενα φίλτρα καθαρισμού στην παροχή του αέρα στον χώρο.

Η μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένη επαφή εισόδου (input contact) για τον απομακρυσμένο έλεγχο της μονάδας από εξωτερική εντολή

Θα είναι συμπαγείς, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή και όλες οι εργασίες συντήρησης θα είναι δυνατές από την μπροστινή πλευρά.

Οι αποδόσεις των μονάδων θα είναι καθαρές δηλαδή θα έχει ληφθεί υπόψη (μείωση στην ψύξη και αύξηση στη θέρμανση) η θερμότητα του κινητήρα του ανεμιστήρα και θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Ψύξη:
 - Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
 - Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- Θέρμανση:
 - Θερμοκρασία αέρα χώρου: 20°C.
 - Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 7°C DB / 6°C WB.

Και για τη λειτουργία σε ψύξη και για τη λειτουργία σε θέρμανση:

- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή $\pm 10\%$.

Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 60 W.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

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

Ο ανεμιστήρας θα είναι εγκάρσιας ροής με ελάχιστη ισχύ κινητήρα με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωση ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

5.1.3.4. Εσωτερική μονάδα οροφής

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι τύπου οροφής, όπου δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος ψευδοροφής. Πρέπει να παρέχουν σωστή κατανομή ροής αέρα για ύψη οροφής έως τουλάχιστον 3,8 m χωρίς απώλειες.

Το περίβλημα της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλύβδινο έλασμα. Το χρώμα του περιβλήματος θα είναι Ivory White. Ο αέρας επιστροφής πρέπει να διέρχεται από την κάτω γρίλια ενώ ο αέρας τροφοδοσίας μέσω της περσίδας που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος της μονάδας. Πρέπει να παρέχεται δυνατότητα αυτόματης περιστροφής των περσίδων αέρα τροφοδοσίας ή κλειδώματος σε πέντε ρυθμιζόμενες ρυθμίσεις. Τα στοιχεία εναλλάκτη θερμότητας θα κατασκευάζονται από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου. Θα διαθέτει ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης για τον έλεγχο του ρυθμού ροής ψυκτικού σε απόκριση στη διακύμανση του φορτίου στον κλιματιζόμενο χώρο. Η βαλβίδα εκτόνωσης θα ελέγχεται από ένα ενσωματωμένο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου PID για τη διατήρηση της σωστής θερμοκρασίας δωματίου. Ο ανεμιστήρας θα είναι DC για συμμόρφωση με την LOT 11 και του τύπου διπλής αναρρόφησης πολλαπλών πτερυγίων, στατικά και δυναμικά ισορροπημένος για να διασφαλίζεται η λειτουργία χαμηλού θορύβου και χωρίς κραδασμούς. Το συμπύκνωμα πρέπει να αποστραγγίζεται από τη μονάδα χρησιμοποιώντας κατάλληλο σωλήνα και να τρέχει απευθείας σε ένα κύριο σημείο αποστράγγισης. Τα φίλτρα αέρα θα πρέπει να είναι ενσωματωμένα μέσα στη μονάδα και να είναι τύπου διχτυού ρητίνης που πλένονται.

Οι μονάδες πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν σε ύψος οροφής τουλάχιστον 3,8 m χωρίς απώλειες. Η διαμόρφωση των περσίδων εκκένωσης πρέπει να παρέχει το φαινόμενο Coanda για τον αέρα εκκένωσης ώστε να δημιουργεί μεγάλη και ευρεία ροή αέρα για ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας. Οι περσίδες πρέπει να κλείνουν τελείως όταν η μονάδα δεν βρίσκεται σε λειτουργία.

Οι μονάδες πρέπει να μπορούν να λειτουργούν με ενσύρματα ή ασύρματα τηλεχειριστήρια, τα ενσύρματα χειριστήρια πρέπει να είναι διαθέσιμα σε τουλάχιστον 2

τύπους (απλοποιημένα και πλήρως λειτουργικά) για να επιτρέπουν την ευελιξία του σχεδιασμού. Οι μονάδες πρέπει να έχουν τη λειτουργία αυτόματης επανεκκίνησης.

5.2. Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου

Θα είναι σύμφωνη με τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού και **θα συνοδεύεται από Ενεργειακή Σήμανση**, σύμφωνα με τον κανονισμό Ενεργειακής Επισήμανσης της ΕΕ 626/2011 και του prEN14825. Θα έχει εποχιακό βαθμό απόδοσης μέσου κλίματος στη θέρμανση $SCOP_{ES} > 4,0$ και εποχιακό βαθμό ενεργειακής απόδοσης μέσου κλίματος σε ψύξη $SEER_{ES} > 6,5$. Η ενεργειακή κλάση της μονάδας σε ψύξη/θέρμανση θα είναι τουλάχιστον A++/A+.

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απευθείας εκτόνωσης, διαιρούμενο, αυτόνομο, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Inverter) με **ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R32 (GWP 675)**.

Η εξωτερική και η εσωτερική μονάδα θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες κατά **Eurovent** για τις ενεργειακές αποδόσεις τους και 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 έχει τη δυνατότητα λειτουργίας τόσο στην ψύξη όσο και στη θέρμανση και θα είναι πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά – ελεγμένο και πιστοποιημένο για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία του.

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 εσωτερικού χώρου.

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

Τα μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος από **-10°CDB** έως και **+46°CDB** στην ψύξη και από **-15°CWB** έως και **+18°CWB** στη θέρμανση και έτσι θα είναι κατάλληλα και για χώρους ειδικών απαιτήσεων όπως server rooms. Επίσης θα διαθέτουν σύστημα αυτόματης επανεκκίνησης μετά από πιθανή διακοπή της παροχής ηλεκτρικής ισχύος.

Τα μηχανήματα θα μπορούν να μεταβάλλουν την απόδοσή τους μεταξύ μιας ελάχιστης και μιας μέγιστης τιμής, τόσο για την οικονομικότερη λειτουργία τους, όσο και την ταχύτερη επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών στον χώρο.

Ως ονομαστικές συνθήκες για τα μηχανήματα ορίζονται οι:

- ❖ Ψύξη:
 - Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 27°CDB / 19°CWB
 - Θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°CDB
 - Μήκος ψυκτικών σωληνώσεων 7,5m
 - Υψομετρική διαφορά 0m
- ❖ Θέρμανση:
 - Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 20°CDB
 - Θερμοκρασία περιβάλλοντος 7°CDB / 6°CWB
 - Μήκος ψυκτικών σωληνώσεων 7,5m
 - Υψομετρική διαφορά 0m

Τα συστήματα θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτοδιαγνωστικού ελέγχου μέσω του ασύρματου χειριστηρίου καθώς και δυνατότητα (προαιρετικά) ελέγχου από smartphone / tablet.

➤ **Εξωτερική Μονάδα**

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από μονοφασικό δίκτυο 220 - 240V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα είτε στην ψύξη είτε στη θέρμανση, δεν θα ξεπερνά τα 50 db(A).

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 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.

➤ **Εσωτερική Μονάδα**

Η εσωτερική μονάδα πρέπει να είναι μοντέρνου σχεδιασμού και αισθητικής, επιτοίχιας τοποθέτησης. Θα διαθέτει φίλτρα για την κατακράτηση σωματιδίων σκόνης και οσμών. Τα φίλτρα προτείνεται να είναι από απατίτη τιτανίου τα οποία θα κατακρατούν και τα ελάχιστα σωματίδια και θα αποσυνθέτουν τις οσμές.

Το εσωτερικό μηχανήμα θα διαθέτει αθόρυβη λειτουργία που θα μπορεί να επιλεγεί από το ασύρματο χειριστήριο, επιτυγχάνοντας μείωση της στάθμης θορύβου έως και 3dB(A).

Θα διαθέτει νυχτερινή λειτουργία συμβάλλοντας έτσι στη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, αποκλείοντας έτσι φαινόμενα υπερβολικής ψύξης ή θέρμανσης των χώρων.

Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας θα πρέπει να είναι πολύ χαμηλή και να μην ξεπερνά στην χαμηλότερη ταχύτητα του ανεμιστήρα τα 35dB(A)..

Συμπιεστής

Ο συμπιεστής θα είναι σπειροειδής, τύπου swing για μεγαλύτερη αξιοπιστία και μακρόχρονη αντοχή κατά της απώλειας πίεσης από την «υψηλή» στη «χαμηλή» πλευρά, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο κινητήρας θα είναι 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.

Ανεμιστήρας

Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων θα έχει ως αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Οι φτερωτές των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένοι 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.

5.3. Μονάδα αερισμού - ανάκτησης θερμότητας

5.3.1. Γενικά

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 90%) τύπου VAM, θα είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης.

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

5.3.2. Χαρακτηριστικά

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

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων μηχανολογικού εξοπλισμού 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Οι μονάδες θα είναι συμβατές με την ευρωπαϊκή οδηγία 1253/2014 σύμφωνα με τις απαιτήσεις Lot 6 Ecodesign (2018).

Η μονάδα θα λειτουργεί με μονοφασική τροφοδοσία 220-240 V AC, με ρεύμα εκκίνησης όχι περισσότερο από 5 A.

- Ο θερμοκρασιακός βαθμός απόδοσης θα είναι μεγαλύτερος από 86% και ο ενθαλπιακός βαθμός απόδοσης μεγαλύτερος από 73% στην ψύξη και 77% στη θέρμανση (στη χαμηλή σκάλα σύμφωνα με το πρότυπο JIS B 8628-2003)
- Ο θερμοκρασιακός βαθμός απόδοσης θα είναι μεγαλύτερος από 73% σύμφωνα με το πρότυπο EN 308:1997 (1253/2014)

Η μονάδα θα έχει εύρος λειτουργίας -10°C έως 46C και 0-80% σχετική υγρασία.

Οι ανεμιστήρες στον εναλλάκτη θα πρέπει να είναι DC inverter με δυνατότητα λειτουργίας σε 45 ρυθμίσεις στατικής πίεσης για την προσαρμογή του εναλλάκτη σύμφωνα με τις ανάγκες του κτιρίου και για εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση.

Η μονάδα αερισμού θα έχει τη δυνατότητα οριζόντιας και κάθετης τοποθέτησης για την μεγαλύτερη ευελιξία και την εξοικονόμηση χώρου στην εγκατάσταση.

Θα έχει την δυνατότητα συνεργασίας με αισθητήρα CO₂ για την διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας εσωτερικού αέρα και να εξοικονομεί ενέργεια. Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να επιλέγει διαθέσιμες καμπύλες στους ανεμιστήρες τη ροή του αέρα σύμφωνα με την συγκέντρωση CO₂ που εντοπίζεται ανά πάσα στιγμή. Ο αισθητήρας CO₂ θα έχει την δυνατότητα εγκατάστασης εντός την μονάδας για την αντικειμενική μέτρηση της ποιότητας του αέρα.

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει φίλτρα μέσης και υψηλής απόδοσης φιλτραρίσματος εντός τις μονάδας έτσι ώστε να αποφεύγεται η εγκατάσταση εξωτερικού φιλτροθεσίου στην έξοδο ή είσοδο της μονάδας για προστασία του εναλλάκτη και διασφάλιση της εσωτερικής ποιότητας του αέρα.

5.3.3. Τρόποι λειτουργίας

"ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ"

Η καθαρότητα των φίλτρων θα παρακολουθείτε συνεχώς πιεσοστατικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο έγκαιρος καθαρισμός, σύμφωνα με την πραγματική κατάσταση και όχι μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

"ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ"

Η οδήγησή του ανεμιστήρα θα γίνεται μέσω κινητήρα DC inverter για καλύτερη προσαρμογή της απόδοσης της μονάδος στις απαιτήσεις του χώρου αλλά και για εξοικονόμηση ενέργειας. Θα είναι δυνατή η ρύθμιση της καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα προσαγωγής και του του ανεμιστήρα επιστροφής (παροχή αέρα – εξωτερική στατική πίεση) σε δεκαπέντε (15) τουλάχιστον διαφορετικά σημεία. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η ρύθμιση της παροχής του αέρα της μονάδας και κατ' επέκταση της ταχύτητας του αέρα από τα στόμια, ακόμα και μετά την ολοκλήρωση του δικτύου των αεραγωγών για την βέλτιστη κατανομή του φρέσκου αέρα στο χώρο. Επίσης η μονάδα θα έχει λειτουργία αυτόματης επιλογής της καμπύλης λειτουργίας (σε προσαγωγή και απαγωγή) εξασφαλίζοντας την βέλτιστη ροή αέρα στο δίκτυο των αεραγωγών.

"ΔΩΡΕΑΝ ΨΥΞΗ (FREE COOLING)"

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από το VAM, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κλπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM να λειτουργεί σε By-pass mode (Free cooling).

"ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ"

Εφόσον ο κλιματισμός και ο εξαερισμός του κτιρίου είναι απενεργοποιημένα και η εσωτερική θερμοκρασία αυξηθεί (λειτουργία ψύξης) πάνω από την επιθυμητή. Τότε ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να ελέγξει την εξωτερική θερμοκρασία του αέρα και εφόσον είναι πιο χαμηλή να επιτρέψει την εισροή του εξωτερικού αέρα εντός του κτιρίου μειώνοντας έτσι την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου (κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας) έτσι ώστε να μειώσει την απαιτούμενη ενέργεια για κλιματισμό όταν το κτίριο επανέλθει σε λειτουργία.

"ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗΣ - ΥΠΟΠΙΕΣΗΣ"

Η μονάδα εξαερισμού θα έχει την δυνατότητα επιλογής διαφορετικής ταχύτητας στους ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής δημιουργώντας συνθήκες υπερπίεσης ή υποπίεσης στον εσωτερικό χώρο για την ορθή λειτουργία και συνεργασία του εναλλάκτη με άλλες εγκατεστημένες μονάδες εξαερισμού στο κτίριο (π.χ. Υπερπίεση - εστιατόριο: προσαγωγή μεγαλύτερη από την αππόριψη για την αποφυγή επιστροφής οσμών από το χώρο της κουζίνας στο χώρο εξυπηρέτησης πελατών. Υποπίεση – Ιατρείο: η αππόριψη είναι μεγαλύτερη από την προσαγωγή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υγιεινή του χώρου)

"24 ΩΡΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ"

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα 24 ώρης λειτουργίας εξαερισμού εφαρμόζοντας διακοπτόμενη λειτουργία του εξαερισμού ανά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω χρονοπρογραμματισμού.

"ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"

Η μονάδα αερισμού (Heat reclaim ventilation) έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με άλλες εσωτερικές μονάδες κλιματισμού του αυτού Οίκου όπως τα VRV, τα Sky-Air ή ακόμη και τα split units.

Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατή, με καλωδιακή σύνδεση ή και χρήση ειδικών πλακετών (Adaptor pcbs), η μεταφορά στο VAM πληροφοριών, όπως το mode λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας κλιματισμού (ψύξη ή θέρμανση), καθώς και η επιθυμητή από το χρήστη θερμοκρασία του χώρου (επιλογή στο χειριστήριο).

Συνδυασμός όλων αυτών των πληροφοριών οδηγεί το VAM στο να αποφασίσει αν θα λειτουργήσει σε εναλλαγή (heat exchange) ή παράλληλα (By-pass).

5.3.4. Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ο βαθμός απόδοσης της μονάδας θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 308: 1997 (1253/2014) $\geq 73\%$.
- Η ειδική απορροφούμενη ισχύς $\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$ θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 308: 1997 (1253/2014) $\leq 850 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$
- Στάθμη θορύβου $< 40 \text{ db(A)}$
- Περιβλήμα: Γαλβανισμένο Χαλυβδοέλασμα
- Μονωτικό υλικό: Άφλεκτος αφρός Ουρεθάνης
- Φίλτρο αέρα: Ινώδη φύλλα πολλαπλής κατεύθυνσης
- Όρια λειτουργίας: -10°C έως 46°CDB
- Υλικό εναλλαγής θερμότητας: Ειδικά επεξεργασμένο άφλεκτο χαρτί

5.4. Ψυκτικές σωληνώσεις

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

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

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

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

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

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

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

5.5. Αεραγωγοί

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

5.6. Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, άριστης ποιότητας, ώστε καμμία βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος να μην εμφανίζεται μετά την εκτέλεση της αναδιπλώσεως.

Το πάχος των χαλυβδόφυλλων που θα χρησιμοποιηθούν θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής, σε κάθε τμήμα αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

<u>Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού</u>	<u>Πάχος λαμαρίνας</u>
Μέχρι 30 cm	0,60 mm
από 31 cm - 75 cm	0,80 mm
" 75 cm - 120 cm	1,00 mm
" 120 και άνω	1,25 mm

Οι συνδέσεις των ορθογωνικών αεραγωγών μεταξύ τους θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικού για το σκοπό αυτό προφίλ. Το ειδικό αυτό προφίλ θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο έλασμα αντιστοίχου ποιότητας γαλβανίσματος των αεραγωγών.

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στραντζάρονται" διαγώνια σε όλες τις πλευρές τους, εκτός από τα τμήματα που η μεγαλύτερη διάστασή τους δεν

ξεπερνά τα 45cm. Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς πάνω από 75cm, δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερου από 1,25m.

Προστασία από διάβρωση: Τα στηρίγματα θα προστατεύονται καλά από διάβρωση, με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου. Η επίστρωση αυτή θα γίνεται μετά από τέλεια και προσεκτικό καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων, και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που σκεπάζονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

Στήριξη των αεραγωγών: Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτές ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδηρογωνίες. Τα μεγέθη των εγκαρσίων σιδηρογωνίων και των ράβδων αναρτήσεως θα είναι:

Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Ράβδοι αναρτήσεως	Εγκάρσιες σιδηρογωνίες
Μέχρι 40cm	6mm	30X30X3mm
από 41 μέχρι 100cm	6mm	40X40X3mm
" 101 " 160cm	6mm	40X40X4mm
" 161 " 200cm	8mm	40X40X4mm
" 201 " 225cm	8mm	50X50X5mm
" 226 και πάνω	10mm	50X50X5mm

Για αεραγωγούς κατακορύφων διαδρομών η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνίες 40X40X4mm.

Πρόβλεψη δυνατότητας αποσυναρμολόγησεως των αεραγωγών: Θα προβλεφθούν σε ωρισμένες θέσεις των αεραγωγών, τεμάχια που θα επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (π.χ. κρίσιμα σημεία διελεύσεως από τοιχεία μπετόν κλπ).

Οι συνδέσεις αυτές θα κατασκευασθούν με ζευγάρι φλαντζών από σιδηρογωνία σύμφωνα με τα παραπάνω με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας και επαρκή αριθμό περαστών βιδών Φ 1/4" γαλβανισμένων ή ανοξείδωτων.

5.7. Αεραγωγοί κυκλικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας) από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (με βάση τον πίνακα 5.4 της ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009, εφόσον οι χρησιμοποιούμενοι κυκλικοί αεραγωγοί είναι χαμηλής ταχύτητας):

Μέγιστη διάμετρος αεραγωγού	Πάχος ελάσματος
μέχρι 300 mm	0,60mm
από 301 έως 750cm	0,80mm
από 751 έως 1200cm	1,00mm
από 1201 και άνω	1,25mm

Ποιότητα χάλυβα

DX51D κατά EN 10142/90 ή EN 10327/2004 ή EN 10346/2009

Χημική σύσταση

Η γαλβανισμένη λαμαρίνα αποτελεί κράμα των χημικών στοιχείων C, Si, Mn, P, S, Ti με τις ακόλουθες επί μέρους περιεκτικότητες (%):

C	Si	Mn	P	S	Ti
max 0.18	max 0.5	max 1.2	max 0.12	max 0.045	max 0.3

Μηχανικές Ιδιότητες

Αντοχή σε εφελκυσμό MPa	Γαλβάνισμα gr/m ²
270 ÷ 500	140 (Z140)

Οι κυκλικοί αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται από την οροφή με σιδηρές ράβδους (ντίζες) και με κυκλικές ταινίες (περιλαίμια) που περιβάλλουν τον αεραγωγό.

5.8. Μόνωση αεραγωγών

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

Οι αεραγωγοί θα μονωθούν για να ελαττωθούν οι θερμικές απώλειες και για να μη δημιουργούνται συμπυκνώματα στην εξωτερική επιφάνεια των αεραγωγών.

Οι αεραγωγοί των κλιματιστικών μονάδων ψευδοροφής, θα μονωθούν στην εξωτερική τους επιφάνεια με αφρώδες εύκαμπτο πολυαιθυλένιο κλειστών κυψελίδων (ενδ. τύπου frelen) πάχους 25 mm. Το υλικό της μόνωσης όταν καίεται δε θα εκλύει δηλητηριώδη αέρια και η φλόγα του θα είναι αυτοσβεννύμενη, κλάση B-1, σύμφωνα με το DIN-4102. Η μόνωση θα επικολλιέται σ' ολόκληρη την επιφάνεια του αεραγωγού με ειδική κόλλα που συνιστά ο κατασκευαστής.

Οι αεραγωγοί των δικτύων προσαγωγής νωπού – απόρριψης ακάθαρτου αέρα των μονάδων αερισμού – ανάκτησης θερμότητας, θα μονωθούν στην εξωτερική τους επιφάνεια, με φελλοπολτό. Η εφαρμογή θα γίνει με διαδοχικούς ψεκασμούς στρώσεων φελλοπολτού (τουλάχιστον δύο).

Ιδιότητες φελλοπολτού:

- Πολτώδες, υδατοδιαλυτό, επίχρισμα
- Άριστη πρόσφυση στις επιφάνειες των αεραγωγών
- Κοκκομετρία: 0,2-0,5mm
- PH: 7-7,5
- Πυκνότητα: 1,12 g/cm³ (ΕΛΟΤ EN ISO 2811)

- Ιξώδες: $>13000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$ (ISO 3104/3105, 40°C)
- Φαινόμενο βάρος: $650 \text{ kg}/\text{m}^3$
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: $0,123 \text{ W}/\text{m}^\circ\text{K}$
- Χρόνος στερεοποίησης 20°C : 2-3h για υλικό τοποθετημένο $1 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Σημείο ανάφλεξης: Δεν αναφλέγεται
- Θερμοκρασία αυτανάφλεξης: Δεν αυταναφλέγεται
- Εκρηκτικές ιδιότητες: Καμία
- Οξειδωτικές ιδιότητες: Καμία

5.9. Εύκαμπτοι αεραγωγοί

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

Υλικό:

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

Ο πυρήνας περιβάλλεται από υαλοβάμβακα υψηλής πυκνότητας ($16 \text{ kg}/\text{m}^3$) πάχους 25mm και εξωτερικό περίβλημα από φύλλο αλουμινίου πλήρως αεροστεγές.

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

Αντοχή σε θερμοκρασία:

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

Τοποθέτηση:

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

5.10. Εύκαμπτοι αεραγωγοί

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

Υλικό:

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

Ο πυρήνας περιβάλλεται από υαλοβάμβακα υψηλής πυκνότητας ($16 \text{ kg}/\text{m}^3$) πάχους 25mm και εξωτερικό περίβλημα από φύλλο αλουμινίου πλήρως αεροστεγές.

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

Αντοχή σε θερμοκρασία:

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

Τοποθέτηση:

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

5.11. Εύκαμπτες συνδέσεις

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

5.12. Στόμια προσαγωγής αέρα

Κυκλικό στόμιο στροβιλισμού (swirl) οροφής προσαγωγής

Θα είναι κατάλληλο για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης, για τοποθέτηση σε μικρά και μεγάλα ύψη και για μεγάλο εύρος παροχών αέρα. Ο αέρας θα προσάγεται ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις (360°). Θα περιλαμβάνει πε πλαίσιο από αλουμίνιο και οκτώ τραπεζοειδή ταυτόχρονα περιστρεφόμενα πτερύγια από χαλυβδοέλασμα για ρύθμιση της ροής του αέρα. Θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL. Στο κέντρο του θα υπάρχει αφαιρούμενο πλαστικό κάλυμμα το οποίο θα αποκαλύπτει δείκτη ο οποίος θα δείχνει πόσες μοίρες είναι στραμμένα τα πτερύγια. Θα είναι δυνατή η τοποθέτησή του είτε σε ψευδοροφή είτε σε εμφανή αεραγωγό. Η ρύθμιση της κλίσης των πτερυγίων θα γίνεται με μηχανισμό αυτόματης ρύθμισης της γωνίας των πτερυγίων ανάλογα με την θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα.

5.13. Στόμια επιστροφής - απαγωγής αέρα

Ορθογώνιο στόμιο για τοποθέτηση πάνω σε ψευδοροφή ή τοίχο ή αεραγωγό

Αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζοντίων περσίδων, και πίσω ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από μπρος με κατάλληλο εργαλείο που συνοδεύει κάθε στόμιο. Τα στόμια αυτά θα έχουν παρέμβυσμα για τη στεγανή τους προσαρμογή πάνω στην ψευδοροφή, αεραγωγό ή τον τοίχο.

Γραμμικό στόμιο ελαφρού τύπου

Θα είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Τα πτερύγια του στομίου θα είναι σταθερά και τοποθετούνται με βήμα 12 ή 17mm. Θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL. Τα πτερύγια θα είναι παράλληλα στην πρώτη αναφερόμενη διάσταση. Θα είναι επισκέψιμο με φίλτροθέσιο και φίλτρο αέρα.

Στόμιο κυκλικό οροφής

Θα είναι με σταθερά ομόκεντρα πτερύγια (ανεμοστάτης), κατασκευασμένο από αλουμίνιο βαμμένο σε χρώμα RAL. Η στήριξη θα γίνεται με βίδες από τον λαιμό του στομίου.

5.14. Στόμιο λήψης φρέσκου αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για τη λήψη νωπού αέρα ή απόρριψη αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45°, και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψεως φρέσκου αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό ανοξείδωτο ή χάλκινο πλέγμα συγκράτησης εντόμων.

5.15. Αξονικοί Ανεμιστήρες τύπου In Line

Οι Ανεμιστήρες θα είναι αξονικοί, τοποθετημένοι εντός κυλινδρικού κελύφους και θα φέρουν κινούμενο τμήμα (Πτερωτή) από εσωτερικό δακτύλιο και ομοιόμορφα καταναμημένα πτερύγια στην περίμετρο. Οι Ανεμιστήρες θα είναι κατάλληλοι και για τοποθέτηση σε δίκτυο Αεραγωγών (In Line).

Ο άξονας του ανεμιστήρα θα προσαρμόζεται σε εσωτερικό δακτύλιο, θα εδράζεται σε έδρανα, τα οποία θα είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους. Το σύνολο Άξονα – Πτερωτής θα είναι ζυγοσταθμισμένο στατικά και δυναμικά.

Η πτερωτή θα βρίσκεται εντός του Κυλινδρικού Κελύφους θα είναι από ενισχυμένο αλουμίνιο ή PVC και θα φέρει από τέσσερα έως οκτώ πτερύγια σταθερά η μεταβλητής κλίσης, απλά η ιδιαίτερης αεροδυναμικής κατασκευής (airfoil) για μεγιστοποίηση της παροχής Αέρα και ελαχιστοποίηση του Θορύβου. Το διάκενο των πτερυγίων θα είναι μικρό με δεδομένη την μεγάλη ταχύτητα κίνησης των άκρων των πτερυγίων.

Θα έχουν απευθείας σύζευξη Ηλεκτροκινητήρα-Ανεμιστήρα και τριφασικό η μονοφασικό Μοτέρ με χρόνο ζωής τουλάχιστον 20.000 ώρες κατά ISO 281 και θα φέρει θερμικό προστασίας. Η προστασία του κινητήρα θα είναι ανάλογη της χρήσης του Ανεμιστήρα και των συνθηκών του Χώρου στον οποίο τοποθετείται. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η προστασία θα είναι IP-55 κλάσης F για θερμοκρασία αέρα από -40°C έως 70°C.

Το Κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα 3-6mm (ανάλογα με το μέγεθος), ενισχυμένο ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί. Θα μπορεί να φέρει φλάντζες σύνδεσης με δίκτυο Αεραγωγών, που θα διευκολύνουν την τοποθέτηση τους. Το μήκος του κελύφους θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του Ανεμιστήρα, έτσι ώστε σε περίπτωση αφαίρεσης του Ανεμιστήρα για λόγους αντικατάστασης ή συντήρησης, να μην γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς. Στην είσοδο και έξοδο του κελύφους θα τοποθετούνται εύκαμπτοι σύνδεσμοι για την αποφυγή μετάδοσης κραδασμών στο δίκτυο των αεραγωγών.

Για την Στήριξη των Ανεμιστήρων θα χρησιμοποιηθούν αντικραδασμικά στηρίγματα κατάλληλου μεγέθους και αναγνωρισμένου κατασκευαστή, ανάλογα με το βάρος και τις στροφές λειτουργίας.

Για μικρές παροχές (μέχρι 2500m³/h) θα χρησιμοποιούνται Ανεμιστήρες κυκλικής διατομής, μικτής ροής (βαρελάκια) προστασίας κινητήρα IP-44 κλάσης B.

Όπου απαιτείται εξωτερική τοποθέτηση ή υπάρχει κίνδυνος αυξημένης υγρασίας, ο Ανεμιστήρας θα υφίσταται κατάλληλη επεξεργασία για αντιδιαβρωτική προστασία και ο κινητήρας θα είναι IP-65 κλάσης F.

Για απαγωγή διαβρωτικών και εκρηκτικών αερίων θερμοκρασίας έως 150°C, ο κινητήρας θα βρίσκεται εκτός του κελύφους, η κίνηση στον άξονα θα μεταδίδεται μέσω τραπεζοειδών ιμάντων και τροχαλιών και η πτερωτή θα είναι επικαλυμμένη με εποξικό πολυεστερικό χρώμα

Εφόσον οι ανεμιστήρες χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση καπνού θα έχουν αντίστοιχη πιστοποίηση γι' αυτή τη χρήση με κινητήρα κλάσης H, αντοχής σε 400°C τις δύο πρώτες ώρες και 200°C στη συνέχεια.

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

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

6.1. Αγωγοί - Καλώδια

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

6.2. Σωληνώσεις

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

6.3. Σχάρες καλωδίων

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων.

6.4. Πλαστικά κανάλια καλωδίων

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

6.5. Ενδοδαπέδια Κουτιά Διανομής

Τα ενδοδαπέδια κουτιά θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα NF EN 60-670-1 και θα επιτρέπουν τη σύνδεση με τη θέση εργασίας από το δάπεδο, είτε πρόκειται για ψευδοπάτωμα είτε για μπετόν.

Θα περιλαμβάνουν κενά πλαίσια στήριξης μηχανισμών διακοπτικού υλικού επαγγελματικής σειράς του ίδιου κατασκευαστή, με δυνατότητα διαχωρισμού των ισχυρών από τα ασθενή ρεύματα.

Σε περίπτωση τοποθέτησης σε μπετόν, θα μπορεί να γίνεται χρήση πλαστικών κουτιών χωνευτής τοποθέτησης με εισόδους καλωδίων έως $\varnothing 25$ mm.

Ενδοδαπέδια κουτιά, διακοπτικό υλικό, πλαστικά και μεταλλικά κουτιά χωνευτής τοποθέτησης, ενδοδαπέδια κανάλια PVC και λοιπά εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Τα ενδοδαπέδια κουτιά θα περιλαμβάνουν κάλυμμα inox ή για επένδυση. Τα καλύμματα για επένδυση θα περιλαμβάνουν πατούρα 10 mm, προκειμένου να μπορούν να τοποθετηθούν επ' αυτών τα υλικά κάλυψης (μοκέτα, παρκέ, πλακάκι, βινύλιο,...).

Το κάλυμμά τους θα ανοίγει εύκολα (χωρίς εργαλείο) και θα μπορεί να διατηρηθεί σε ανοιχτή θέση καθ' όλη τη διάρκεια της σύνδεσης.

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

6.6. Ηλεκτρικοί πίνακες

6.6.1. Γενικές απαιτήσεις

Οι υποπίνακες διανομής θα είναι ερμάρια κατά περίπτωση επίτοιχα, εντοιχιζόμενα, ή επιδαπέδια που θα στηρίζονται ταυτόχρονα στον τοίχο και στο πάτωμα με τη βοήθεια κατάλληλης βάσης έδρασης. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά μέσω πόρτας και μετωπικής πρόσσοψης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας I_n	Σύμφωνα με τα σχέδια
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα	$I_{cw} = 25kA$ $I_{pk} = 50kA$
Βαθμός προστασίας κατά IEC 60529	Σύμφωνα με τα σχέδια
Αντοχή σε κρούση κατά EN 50102	IK 08 με πόρτα – IK 07 χωρίς πόρτα
Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα κατά IEC 60695-2	750 °C / 5 sec

6.6.2. Κατασκευή

Οι επίτοιχοι πίνακες στεγανότητας έως και IP55 θα είναι μεταλλικοί με λαμαρίνα από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους τουλάχιστον 10/10. Όλα τα εξωτερικά μεταλλικά μέρη θα διαθέτουν ηλεκτροστατική βαφή πολυεστερικής εποξειδικής πούδρας πάχους επίστρωσης τουλάχιστον 50/70μ με ιδιαίτερη αντοχή σε διάβρωση από χημικούς παράγοντες. Για όλα τα μεταλλικά μέρη σταθερά ή κινούμενα θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια με τον αγωγό γείωσης για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας του χρήστη.

Οι επίτοιχοι πίνακες στεγανότητας IP65/66 θα μπορούν να είναι μεταλλικοί με τα παραπάνω χαρακτηριστικά, ή πολυεστερικοί με ιδιαίτερη αντοχή σε χημικούς παράγοντες και ακτινοβολία UV. Ειδικά οι πίνακες τύπου pillar σε εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν σκέπαστρο προστασίας από βροχή ενώ η είσοδος των καλωδίων θα γίνεται με στεγανούς στυπιοθλίπτες IP68.

Οι εντοιχιζόμενοι πίνακες θα πρέπει να διαθέτουν στιβαρό κουτί χωνευτής τοποθέτησης από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους τουλάχιστον 10/10 ή από πλαστικό άκαυτο αυτοσβέσιμο πολυκαρβονικό υλικό.

Οι πόρτες σε όλους τους πίνακες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα στήριξης είτε αριστερά είτε δεξιά. Θα διαθέτουν χειριστήριο και θα ασφαλίζουν τουλάχιστον σε 2 σημεία. Στο χειριστήριο θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση χωνευτής κλειδαριάς τύπου ομφαλού (όχι εξωτερικό λουκέτο).

6.6.3. Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού

Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, έτσι ώστε να

διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1.

Οι ράγες και οι πλάτες στήριξης των μηχανισμών θα πρέπει να είναι αρκετά στιβαρές, να δέχονται το απαιτούμενο βάρος χωρίς να παραμορφώνονται και να αντέχουν σε ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία/χειρισμό των μηχανισμών ή τη μεταφορά του πίνακα.

Όλοι οι μηχανισμοί στην πρόσοψη του πίνακα θα καλύπτονται με μεταλλικές ή πλαστικές μετώπες οι οποίες θα στηρίζονται με σταθερές βίδες που δεν πέφτουν.

6.6.4. Διανομή

Για τη διανομή εντός του πίνακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση οι παρακάτω λύσεις:

- κτένες γεφύρωσης μέχρι το πολύ 90A
- τυποποιημένοι διανομείς ράγας μέχρι το πολύ 250A
- τυποποιημένοι διανομείς ισχύος σε πλάτη μέχρι το πολύ 400A
- διάταξη ζυγών και μονωτικών στηριγμάτων για εντάσεις έως 800A

Για τις συνδέσεις των μηχανισμών (διακόπτες φορτίου, ή αυτόματοι διακόπτες ισχύος) με ζυγούς διανομής μέχρι και 250A μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 ή μπάρα χαλκού ανάλογης διατομής (εύκαμπτη μονωμένη ή γυμνή συμπαγής). Για συνδέσεις άνω των 250A προτείνεται η χρήση μπάρας χαλκού.

Οι τυποποιημένοι διανομείς ράγας θα πρέπει να έχουν τάση μόνωσης τουλάχιστον 500V και αντοχή σε κρουστική τάση 8kV. Για τους τυποποιημένους διανομείς ισχύος καθώς και για τα μονωτικά στηρίγματα ζυγών η τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000V και η αντοχή σε κρουστική τάση 12kV.

Όλα τα μονωτικά μέρη των διατάξεων διανομής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό σε νήμα πυράκτωσης 960 °C κατά EN 60695-2.

Οι ζυγοί θα πρέπει να είναι ορθογωνικής διατομής, χάλκινοι ή από αλουμίνιο. Η διατομή και το πλήθος των ζυγών ανά φάση θα είναι υπολογισμένα για το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη που τους τροφοδοτεί.

Κατά τον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους ζυγούς θα πρέπει απαραίτητα να ληφθεί υπόψη η διάταξη των ζυγών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα. Ο κατασκευαστής των ζυγών και των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να διαθέτει πίνακες επιλογής για τους ζυγούς και τα αντίστοιχα στηρίγματα, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

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

Όλες οι διατάξεις διανομής θα διαθέτουν σήμανση CE.

6.6.5. Οδευση και σύνδεση καλωδίων

Για τη στήριξη και οδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης θα χρησιμοποιηθούν είτε πλαστικά κανάλια με ανοίγματα, είτε σχάρες και τραβέρσες σε συνδυασμό με δεματικά καλωδίων.

Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και EN 50085-2-3. Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25%. Η στήριξη των καναλιών θα πρέπει να γίνει με τρόπο που να εξασφαλίζει στιβαρότητα και ασφάλεια. Στο εσωτερικό του καναλιού δεν επιτρέπεται η παρουσία μεταλλικών μερών.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των μηχανισμών κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα ξεχωρίζει από το χρώμα του καλωδίου.

Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες. Επίσης σε κλέμμες θα καταλήγουν όλες οι γραμμές σύμφωνα με τα σχέδια.

6.6.6. Σήμανση

Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου.

Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος σύμφωνα με τα σχέδια. Η ετικέτα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη των μηχανισμών προστατευμένη μέσα σε κατάλληλη θήκη. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων ακόμη και μετά από αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση και αρίθμηση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών και κυρίως κυκλωμάτων με βάση τα σχέδια.

6.6.7. Δοκιμές τύπου και σειράς

Οι πίνακες με γενικό διακόπτη από 160A και πάνω θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Επιπλέον για όλους τους πίνακες θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- Έλεγχος ζυγών διανομής
- Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

6.7. Διάταξη αντιστάθμισης άεργου ισχύος

Οι πυκνωτικές διατάξεις τοποθετούνται σε εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης, με στόχο την αντιστάθμιση της άεργου ισχύος έτσι ώστε $\cos\phi \geq 0,97$. Η κατασκευή των πυκνωτών θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα IEC 60831-1 και 2.

Η συνολική χωρητικότητα και ο τύπος των πυκνωτικών διατάξεων θα υπολογίζεται με βάση τα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης (ισχύς μετασχηματιστών, τιμή $\cos\phi$ προ της διόρθωσης, επιθυμητό $\cos\phi$ μετά τη διόρθωση, επίπεδο αρμονικών εγκατάστασης).

Στην περίπτωση αυτόματης αντιστάθμισης πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο όργανο με βαθμίδες ανάλογα με το πλήθος των ανεξάρτητων συστοιχιών πυκνωτών που θα χρησιμοποιηθούν. Το όργανο θα είναι σύμφωνο με IEC/EN 61010-1. Τα αντίστοιχα ρελέ ισχύος που θα ενεργοποιούν/απενεργοποιούν την κάθε συστοιχία πυκνωτών θα πρέπει να επιλεγούν με βάση την ισχύ kVar της συστοιχίας που ελέγχουν. Το όργανο αντιστάθμισης θα διαθέτει επαφή για έλεγχο τυχόν ανεμιστήρα του ερμαρίου και επαφή alarm.

Οι πυκνωτές δεν θα περιλαμβάνουν περίβλημα αλουμινίου, αλλά αυτοσβέσιμη ρητίνη διπλής μόνωσης κλάσης II και συνεπώς δεν θα είναι απαραίτητη η γείωσή τους.

Οι συστοιχίες πυκνωτών πρέπει απαραίτητα να είναι απόλυτα ξηρού τύπου (όχι semi-dry) τεχνολογίας κενού (vacuum coating technique for windings) με αυτοϊάση διηλεκτρικού. Δεν επιτρέπεται η χρήση λαδιού, ρευστής ρητίνης ή αερίου. Η τοποθέτηση των πυκνωτών θα μπορεί να γίνει σε κάθε προσανατολισμό (όχι μόνο κάθετα).

Το περίβλημα των πυκνωτών θα είναι αυτοσβέσιμο και δεν θα μπορεί να παραμορφωθεί, καθώς δεν θα υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης.

Οι πυκνωτές θα προστατεύονται από υπερπίεση με τη βοήθεια μηχανισμού τοποθετημένου εντός του πυκνωτή.

Κάθε πυκνωτής θα διαθέτει αντίσταση εκφόρτισης και θερμική απώλεια λιγότερη από 0,3W ανά kVar ισχύος.

Οι συνδέσεις μεταξύ των πυκνωτών που αποτελούν τη συστοιχία θα είναι απαραίτητα κατασκευασμένες από το εργοστάσιο παραγωγής και απόλυτα προστατευμένες αποκλείοντας οποιαδήποτε επαφή και μειώνοντας τον κίνδυνο οξείδωσης και αντίστασης λόγω χαλαρής σύνδεσης.

Οι πυκνωτές θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο:

- Μέγιστη επιτρεπτή τάση: 520V

- Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα: 1,5 In
- Max επίπεδο αρμονικών: THDV<3%, THDI<10%
- Απόκλιση χωρητικότητας: $\pm 5\%$
- Τάση μόνωσης: 6kV για 1 min σε τάση 50Hz
25kV για κύμα τάσης 1,2/50μs
- Κλάση θερμοκρασίας: -25°C / +55°C
45°C (μέση τιμή 24h)
35°C (μέση τιμή ετήσια)

6.8. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής Icu κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στο σημείο τοποθέτησής τους, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης. Για διακόπτες με $I_{cu} \leq 65\text{kA}$ θα ισχύει $I_{cw} = I_{cu}$ (όπου I_{cw} η ικανότητα αντοχής βραχυκυκλώματος για χρόνο 1sec). Επίσης η αντοχή σε βραχυκύκλωμα I_{cs} θα είναι ίση με την ικανότητα διακοπής ($I_{cs} = 100\% I_{cu}$).

Οι διακόπτες ανοικτού τύπου θα είναι ηλεκτρονικής απόζευξης, σταθερού ή συρόμενου φορείου (σύμφωνα με τα σχέδια) και θα διαθέτουν κατ'ελάχιστο τις ακόλουθες ρυθμίσεις:

- Ir: όριο ρεύματος βραδείας απόζευξης ρύθμιση 0,4 – 1 In (βήματα 0,02 In)
- Im: όριο ρεύματος ταχείας απόζευξης ρύθμιση 1,5 – 2 – 2,5 – 3 – 4 – 5 – 6 – 8 – 10 Ir
- tr: χρόνος απόκρισης βραδείας απόζευξης ρύθμιση 5 – 10 – 20 – 30 sec
- tm: χρόνος απόκρισης ταχείας απόζευξης ρύθμιση 0 – 0,1 – 0,2 – 0,3 – 1 sec
- li: όριο ρεύματος ακαριαίας απόζευξης ρύθμιση OFF – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 8 – 10 – 12 – 15 In

Όλες οι ρυθμίσεις θα βρίσκονται στην πρόσοψη και θα έχουν τη δυνατότητα κλειδώματος. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των ρυθμίσεων δεν θα απαιτεί την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Στην μονάδα ελέγχου θα εμφανίζονται οι μετρήσεις ρεύματος (I) ανά φάση, καθώς και τα σφάλματα και τα διαγνωστικά μηνύματα, παρέχοντας άμεση δυνατότητα ανάγνωσης της κατάστασης του διακόπτη. Όλες αυτές οι ενδείξεις θα παρέχονται μέσω ψηφιακού display στην πρόσοψη του διακόπτη, το οποίο θα διαθέτει αυτονομία τροφοδοσίας με μπαταρία. Στο ψηφιακό display θα είναι διαθέσιμες και άλλες πληροφορίες όπως οι ρυθμίσεις του διακόπτη, οι ώρες λειτουργίας και τα στοιχεία έκδοσης του firmware.

Επιπλέον, με βάση τα σχέδια, όπου απαιτείται πρέπει να προβλεφθεί ειδική ηλεκτρονική μονάδα με ενσωματωμένο πολυόργανο το οποίο εκτός από τις μετρήσεις ρεύματος (I) θα περιλαμβάνει μετρήσεις τάσης (V), ισχύος (P), άεργου ισχύος (Q), συντελεστή ισχύος (PF), συχνότητας (f) και αρμονικών (H). Η απεικόνιση θα γίνεται σε οθόνη η οποία θα διαθέτει αυτονομία τροφοδοσίας με μπαταρία, ώστε να εξασφαλίζεται

προσβασιμότητα ακόμα και μετά από διακοπή. Για διευκόλυνση του χρήστη, θα είναι τύπου οθόνη αφής.

Όλοι οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν σετ βοηθητικών επαφών (τουλάχιστον 4 ένδειξης κατάστασης και 1 σφάλματος). Κατά περίπτωση θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με επιπλέον βοηθητικά εξαρτήματα (πηνίο ζεύξης, πηνίο εργασίας, μοτέρ). Τα πηνία ζεύξης και εργασίας θα είναι ορατά από την πρόσοψη του διακόπτη. Όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα και επαφές θα οδηγούνται σε σειρά αυτόματων κλεμμών τοποθετημένη επάνω στο διακόπτη.

Στην πρόσοψη του διακόπτη θα είναι εμφανή τα μπουτόν ON και OFF με αντίστοιχες θήκες ετικετών σήμανσης, καθώς και μηχανικές ενδείξεις της κατάστασης των επαφών και του ελατηρίου όπλισης.

Θα διαθέτουν δυνατότητα σύνδεσης ηλεκτρονικής συσκευής τεστ μέσω ειδικής θύρας επικοινωνίας στην πρόσοψη του μηχανισμού.

Η στήριξή τους πρέπει να γίνεται σε ειδική στιβαρή βάση κατά προτίμηση του ίδιου κατασκευαστή.

Μεταξύ διακοπών ανοικτού τύπου που προηγούνται και κλειστού τύπου που έπονται θα πρέπει να ισχύει πλήρης επιλεκτικότητα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	Τουλάχιστον 690 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Τάση μόνωσης U_i	Τουλάχιστον 1000 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	Τουλάχιστον 12 kV
Αντοχή σε μηχανικούς χειρισμούς	Τουλάχιστον 10.000
Αντοχή σε ηλεκτρικούς χειρισμούς	Τουλάχιστον 5.000

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής και τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

6.9. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

6.9.1. Γενικά

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2. Θα περιβάλλονται από χυτό πλαστικό μονωτικό μεγάλης μηχανικής αντοχής και χαμηλού δείκτη υγρασίας ικανό να αντέξει σε εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις.

Η ικανότητα διακοπής I_{cu} κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στο σημείο τοποθέτησής τους, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης. Για διακόπτες με ικανότητα διακοπής έως και 70kA θα ισχύει αντοχή σε βραχυκύκλωμα I_{cs} τουλάχιστον ίση με την αντίστοιχη ικανότητα διακοπής ($I_{cs} = 100\% I_{cu}$).

Στην περίπτωση τροφοδοσίας του διακόπτη με «γυμνές» μπάρες, μεταξύ των ακροδεκτών θα πρέπει να τοποθετούνται ελαστικές μονωτικές προεκτάσεις για το διαχωρισμό μεταξύ των μπαρών και την απομόνωση του κάθε πόλου ξεχωριστά.

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να στηρίζονται σε πλάτη, ενώ μέχρι τα 250A θα μπορούν να έχουν και τη δυνατότητα στήριξης και σε ράγα.

Θα διατίθεται πλήρης γκάμα εξαρτημάτων όπως μοτέρ τηλεχειρισμού, πηνία απόξευξης, βοηθητικές επαφές και περιστροφικά χειριστήρια. Η τοποθέτησή τους θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή χωρίς να απαιτείται αντικατάσταση του υπάρχοντος διακόπτη ισχύος.

Θα δίνεται η δυνατότητα κλειδώματος του διακόπτη με λουκέτο στην θέση OFF όπως επίσης και η δυνατότητα κλειδώματος των περιστροφικών χειριστηρίων αλλά και του μοτέρ τηλεχειρισμού.

Θα μπορούν να τροφοδοτηθούν είτε από τους ακροδέκτες εισόδου είτε από τους ακροδέκτες εξόδου και η τοποθέτησή τους θα μπορεί να γίνει οριζόντια ή κάθετα χωρίς αυτό να επηρεάζει τη λειτουργία τους.

Στην πρόσοψη θα διαθέτουν πλαστική διάφανη θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας σήμανσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αναγνώριση των κυκλωμάτων ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα. Επιπλέον θα υπάρχει στην πρόσοψη εμφανής ένδειξη της θέσης του διακόπτη (On/Off/Trip).

Όλες οι ρυθμίσεις θα βρίσκονται στην πρόσοψη και θα έχουν τη δυνατότητα κλειδώματος. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των ρυθμίσεων δεν θα απαιτεί την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Όλοι οι διακόπτες θα διαθέτουν μπουτόν τεστ για μηχανική δοκιμή της απόξευξης σε σφάλμα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας	Τουλάχιστον 690V
Ονομαστική συχνότητα	50Hz
Ονομαστική τάση μόνωσης U_i	Τουλάχιστον 800V
Αντοχή σε κρουστική τάση U_{imp}	Τουλάχιστον 8kV

Όσον αφορά στην ηλεκτρική και μηχανική αντοχή θα πρέπει να ισχύουν τουλάχιστον τα ακόλουθα σε πλήθος χειρισμών:

Ονομαστική	Μηχανική	Ηλεκτρική	Ηλεκτρική αντοχή	Χειρισμοί με
------------	----------	-----------	------------------	--------------

ένταση	αντοχή	αντοχή	στο 0,5In	ηλεκτρικό κινητήρα
16A έως 160A	25.000	8.000	10.000	25.000
200A έως 250A	20.000	8.000	10.000	20.000
320A έως 630A	20.000	4.000	8.000	10.000
800A έως 1600A	10.000	4.000	8.000	5.000

Γενικά οι διακόπτες μέχρι 160A θα είναι θερμομαγνητικής απόξευξης εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στα ηλεκτρολογικά σχέδια.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

6.9.2. Θερμομαγνητικοί διακόπτες ισχύος έως 1250A

Οι θερμομαγνητικής απόξευξης διακόπτες ισχύος θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία κατ'ελάχιστο σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Ονομαστική ένταση	Θερμικό	Μαγνητικό
16A έως 160A	Ρυθμιζόμενο 0,8 έως 1 In	400A για In έως 40A & 10In για In>40A
200A έως 250A	Ρυθμιζόμενο 0,8 έως 1 In	Ρυθμιζόμενο 5 έως 10 In
320A έως 630A	Ρυθμιζόμενο 0,8 έως 1 In	Ρυθμιζόμενο 5 έως 10 In
800A έως 1250A	Ρυθμιζόμενο 0,8 έως 1 In	Ρυθμιζόμενο 5 έως 10 In

Στους τετραπολικούς διακόπτες θα υπάρχει επιτήρηση του ουδετέρου στο 100% του «θερμικού».

6.9.3. Θερμομαγνητικοί διακόπτες ισχύος έως 250A με ενσωματωμένη διαφορική προστασία

Με βάση τα ηλεκτρολογικά σχέδια, όπου απαιτείται, οι θερμομαγνητικοί διακόπτες έως 250A θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένη ρυθμιζόμενη διαφορική προστασία. Θα διαθέτουν οθόνη LCD μέσω της οποίας θα γίνεται η ρύθμιση χρόνου και ευαισθησίας της διαφορικής προστασίας. Η μονάδα διαφορικής προστασίας θα τροφοδοτείται αδιάλλειπτα από κοινή μπαταρία του εμπορίου. Πάνω στον διακόπτη θα υπάρχει μπουτόν τεστ μηχανικής δοκιμής απόξευξης σε σφάλμα και ξεχωριστό μπουτόν τεστ για δοκιμή της διαφορικής προστασίας. Μέσω ενδεικτικής λυχνίας LED θα δίνεται οπτική ενημέρωση για την μετρούμενη διαρροή ΙΔ (real time) σε σχέση με το όριο προστασίας ΙΔn που έχει ρυθμιστεί στον διακόπτη.

Μετρούμενη Διαρροή ΙΔ	Ενδεικτική λυχνία LED
$I_D < 45\% I_{Dn}$	πράσινο
$45\% I_{Dn} < I_D < 60\% I_{Dn}$	κόκκινο
$I_D > 60\% I_{Dn}$	αναβοσβήνει κόκκινο

Αντίστοιχη χρωματική ένδειξη σε λυχνία LED θα σηματοδοτεί την περίπτωση υπερθέρμανσης του διακόπτη ($T > 85^\circ\text{C}$).

Η ρύθμιση της διαφορικής προστασίας θα γίνεται με πλοήγηση μέσα από το μενού με δυνατότητα ρύθμισης της ευαισθησίας 0,03-0,3-1-3A και ρύθμισης του χρόνου απόκρισης 0-0,3-1-3s.

Οι θερμομαγνητικής απόξευξης διακόπτες ισχύος θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία κατ'ελάχιστο σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Ονομαστική ένταση	Θερμικό	Μαγνητικό
16A έως 160A	Ρυθμιζόμενο 0,8 έως 1 In	400A για In έως 40A & 10In για In > 40A
200A έως 250A	Ρυθμιζόμενο 0,8 έως 1 In	Ρυθμιζόμενο 5 έως 10 In

Στους τετραπολικούς διακόπτες θα υπάρχει επιτήρηση του ουδετέρου στο 100% του «θερμικού».

6.9.4. Ηλεκτρονικοί αυτόματοι διακόπτες ισχύος έως 1600A

Όπου απαιτείται με βάση τα ηλεκτρολογικά σχέδια οι διακόπτες ισχύος θα είναι ηλεκτρονικής απόξευξης. Ηλεκτρονικοί διακόπτες μεγάλης ονομαστικής έντασης θα πρέπει να διαθέτουν ιδιαίτερη αντοχή σε $I_{cw}(0,05s)$ τουλάχιστον 10kA για διακόπτες 800A, 15kA για 1250A και 20kA για διακόπτες 1600A.

Οι ηλεκτρονικοί διακόπτες ισχύος θα διαθέτουν οθόνη display. Στο display θα είναι δυνατή η ανάγνωση της πραγματικής έντασης του ρεύματος ανά φάση. Η ηλεκτρονική μονάδα θα κρατάει σε μνήμη και θα εμφανίζει στο display τουλάχιστον το τελευταίο σφάλμα.

Η ηλεκτρονική μονάδα θα έχει τη δυνατότητα ρύθμισης «θερμικού» ανά 1 αμπέρ. «Θερμικό» και «μαγνητικό» θα διαθέτουν δυνατότητα και χρονικής ρύθμισης ενώ η ακαριαία απόξευση θα μπορεί να είναι σταθερή. Στη ρύθμιση «μαγνητικού» θα υπάρχει δυνατότητα επιλογής $I_2t = \text{const}$ με σκοπό να διευκολύνεται η εφαρμογή επιλεκτικότητας.

Ενδεικτικές ρυθμίσεις θερμικού και μαγνητικού:

Ονομαστική ένταση	Θερμικό	Χρόνος απόκρισης στο θερμικό
40A έως 250A	0,4 έως 1 In	3 έως 15s (σε 8 βήματα)
400A έως 630A	0,4 έως 1 In	3 έως 30s (σε 7 βήματα)
800A έως 1600A	0,4 έως 1 In	3 έως 30s (σε 7 βήματα)

Ονομαστική ένταση	Θερμικό	Χρόνος απόκρισης στο θερμικό
40A έως 250A	1,5 έως 10 Ir	0 έως 500ms (σε 5 βήματα)
400A έως 630A	1,5 έως 10 Ir	0 έως 500ms (σε 5 βήματα)
800A έως 1600A	1,5 έως 10 Ir	0 έως 500ms (σε 5 βήματα)

Στους τετραπολικούς διακόπτες θα υπάρχει ρύθμιση επιτήρησης του ουδετέρου σε OFF, 50%, 100%, 150% ή 200% της ρύθμισης «θερμικού».

Οι ηλεκτρονικοί διακόπτες θα διαθέτουν την δυνατότητα σύνδεσης συσκευής test μέσω θύρας επικοινωνίας USB στην πρόσοψή τους.

Θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο RS485 μέσω κατάλληλου εξαρτήματος εφόσον απαιτηθεί.

Ενδεικτικό led επάνω στον μηχανισμό θα προσφέρει την άμεση οπτική επιτήρηση της κατάστασης του διακόπτη (π.χ. σφάλμα κατά την παραμετροποίηση, $I > 1,05 I_r$, θερμοκρασία $> 90^\circ\text{C}$ κ.α.)

Μέσω ενδεικτικής λυχνίας LED θα δίνεται οπτική ενημέρωση για την μετρούμενη ένταση ρεύματος I (real time) σε σχέση με το ρυθμιζόμενο θερμικό που έχει οριστεί στον διακόπτη I_r .

Μετρούμενη ένταση ρεύματος (I)	Ρυθμιζόμενο θερμικό I_r
$0,9I_r < I < 1,05 I_r$	κόκκινο
$I > 1,05 I_r$	αναβοσβήνει κόκκινο

Αντίστοιχη χρωματική ένδειξη σε λυχνία LED θα σηματοδοτεί την περίπτωση υπερθέρμανσης του διακόπτη ($T > 90^\circ\text{C}$).

6.9.5. Ηλεκτρονικοί αυτόματοι διακόπτες ισχύος με πολυόργανο μετρήσεων

Όπου απαιτείται με βάση τα ηλεκτρολογικά σχέδια οι ηλεκτρονικής απόξευξης διακόπτες ισχύος θα επιλέγονται με ενσωματωμένο πολυόργανο μέτρησης. Οι μετρούμενες τιμές αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι μετρήσεις θα μπορούν να παρακολουθούνται είτε στην LCD οθόνη επάνω στον διακόπτη, είτε απομακρυσμένα μέσω της RS485 θύρας που διαθέτουν οι διακόπτες μέσω πρωτοκόλλου MODBUS.

Μέτρηση	Μονάδες	Περιγραφή
I1	A	L1 μέτρηση ρεύματος σε πραγματικό χρόνο
I2	A	L2 μέτρηση ρεύματος σε πραγματικό χρόνο
I3	A	L3 μέτρηση ρεύματος σε πραγματικό χρόνο
IN (4Π)	A	N μέτρηση ρεύματος σε πραγματικό χρόνο
U12, U23, U31 (3Π)	V	Πολική τάση
V1N, V2N, V3N	V	Φασική τάση
Freq	Hz	Συχνότητα
P tot	kW	Ενεργός Ισχύς
Q tot	kvar	Άεργος Ισχύς

Μέτρηση	Μονά- δες	Περιγραφή
PF		Συντελεστής Ισχύος
EP↓	kWh	Ενεργός ενέργεια
EP↑	kWh	
EP↓	kvarh	Άεργος ενέργεια
EQ↑	kvarh	
THDU12/THDU23/THDU31(3Π)	%	Αρμονικές Τάσης
THDV1N/ THDV2N/ THDV3N	%	
THDI1/ THDI2/ THDI3	%	Αρμονικές ρεύματος
MEM	A	Τιμή τελευταίου σφάλματος

Η ακρίβεια του συστήματος μέτρησης θα είναι κλάση 2 για την ένταση του ρεύματος, 0,5 για την τάση, 5 για τις αρμονικές ρεύματος και τάσης και 2 για την ισχύ και την ενέργεια.

6.10. Εξαρτήματα πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης

6.10.1. Αυτόματες ασφάλειες

Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για οικιακή ή/και βιομηχανική χρήση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60898 και IEC 60947-2 αντίστοιχα.

Η ικανότητα διακοπής θα είναι κατ'ελάχιστο 6kA (400 V) σύμφωνα με IEC 60947-2 ή 6000A (400 V) σύμφωνα με IEC 60898.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες καμπύλης B, για κυκλώματα πριζών αυτόματες ασφάλειες καμπύλης C, και για φορτία κίνησης αυτόματες ασφάλειες καμπύλης D.

Στην πρόσοψη του μηχανισμού θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων ασφαλειών θα είναι τύπου «φωλιά», και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης. Η «φωλιά» θα καλύπτεται με μονωτικό κάλυμμα κατά τη σύσφιξη του ακροδέκτη, μην επιτρέποντας έτσι στο καλώδιο να τοποθετηθεί λανθασμένα στο πίσω μέρος της.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω. Η αφαίρεση μίας ασφάλειας από τη ράγα θα μπορεί να γίνει χωρίς να απαιτείται η αφαίρεση ολόκληρης της κτένας.

Επιπλέον, θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP20 σύμφωνα με EN 60529).

Οι ασφάλειες θα έχουν βαθμό στεγανότητας IP40 σύμφωνα με EN 60529 και μηχανική αντοχή IK02 σύμφωνα με EN 50102.

Οι αυτόματες ασφάλειες θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	230/400V
Ονομαστική συχνότητα	50/60Hz
Μέγιστη τάση λειτουργίας	440V
Τάση μόνωσης U_i	500V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	4kV
Διηλεκτρική αντοχή	2500V
Χειρισμοί	20.000 χειρισμοί χωρίς φορτίο
	10.000 χειρισμοί υπό φορτίο I_n

Οι αυτόματες ασφάλειες θα έχουν τη δυνατότητα μελλοντικής προσθήκης βοηθητικών εξαρτημάτων (βοηθητικές επαφές, πηνία απόζευξης και μοτέρ τηλεχειρισμού) χωρίς να απαιτείται αντικατάσταση υλικού.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

6.10.2. Αυτόματοι διακόπτες διαρροής

Οι αυτόματοι διακόπτες διαρροής θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 61008-1. Ο προτεινόμενος διακόπτης διαρροής είναι τύπου A στα 30mA. Ειδικοί τύποι s και Hpi προτείνονται κατά περίπτωση σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι διακόπτες διαρροής 300mA τύπου s απαιτούνται για την επιλεκτικότητα μεταξύ διακοπών διαρροής σε διαφορετικά επίπεδα.

Οι διακόπτες διαρροής θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	230/400V
Ονομαστική συχνότητα	50/60Hz
Μέγιστη τάση λειτουργίας	440V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	4kV
Διηλεκτρική αντοχή	2000V 50Hz
Χειρισμοί	20.000 χειρισμοί χωρίς φορτίο
	10.000 χειρισμοί υπό φορτίο I_n

Οι διακόπτες διαρροής θα έχουν ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα I_{cn} τουλάχιστον 10kA σύμφωνα με IEC 61008-1.

Στην πρόσοψη θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων διακοπών διαρροής θα είναι τύπου «φωλιά», και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης. Η «φωλιά» θα καλύπτεται με μονωτικό κάλυμμα κατά τη σύσφιξη του ακροδέκτη, μην επιτρέποντας έτσι στο καλώδιο να τοποθετηθεί λανθασμένα στο πίσω μέρος της.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP20 σύμφωνα με EN 60529). Θα έχουν βαθμό στεγανότητας IP40 σύμφωνα με EN 60529 και μηχανική αντοχή τουλάχιστον IK02 σύμφωνα με EN 50102.

Οι διακόπτες διαρροής θα έχουν τη δυνατότητα μελλοντικής προσθήκης βοηθητικών εξαρτημάτων (βοηθητικές επαφές, πηνία απόζευξης και μοτέρ τηλεχειρισμού) χωρίς να απαιτείται αντικατάσταση υλικού.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου. Επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

6.10.3. Ασφάλειες

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

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

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

6.10.4. Μαχαιρωτές ασφάλειες

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

Οι ασφάλειες αυτές θα προσαρμόζονται στους ασφαλειοποζεύκτες φορτίου.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στην προδιαγραφή DIN 43653.

6.10.5. Ασφαλειαποζεύκτες φορτίου

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

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

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

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

6.10.6. Ραγοδιακόπτες φορτίου

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

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

Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη.

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

6.10.7. Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρα

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

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

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρα θα είναι δύο ειδών:

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

6.10.8. Ηλεκτρονόμοι**6.10.8.1. Ηλεκτρονόμοι προστασίας**

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες χαμηλής τάσεως. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 60255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές και ακροδέκτες για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και τα συστήματα συναγερμού και ενδείξεων του έργου για τη σύνδεσή τους με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά κυκλώματα.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

6.10.8.2. Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών – μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110) ή κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25...400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3) ή 1.600 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα τη Μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

6.10.8.3. Βοηθητικά ρελέ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός NO και NC). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5 °C έως 55°C.

6.10.9. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

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

6.10.10. Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22mm.

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

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

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2W.

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

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

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

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

6.10.11. Χρωματισμοί μπουτόν-ενδεικτικών λυχνιών

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

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

6.10.12. Χρονοδιακόπτης

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

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

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

6.11. Διακόπτες – Ρευματοδότες**6.11.1. Διακόπτες**

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

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

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

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

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

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

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

6.11.2. Ρευματοδότες-Ρευματολήπτες

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.11.3. Πιεστικά κομβία (μπουτόν)

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

6.12. Αυτόματη συστοιχία πυκνωτών

Γενικά:

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

Η ονομαστική ισχύς της συστοιχίας θα είναι τουλάχιστον 15KVAR 400V/50Hz.

Η συνολική τιμή των KVAR της συστοιχίας πυκνωτών είναι προσεγγιστική.

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

Περιγραφή:

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

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

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

Ρυθμιστής αέργου ισχύος:

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

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

Πυκνωτές

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

- ονομαστική τάση 450V/50HZ
- κατάλληλη χωρητικότητα ανά φάση, ανάλογα με την άεργη ισχύ τους
- ξηρού τύπου, χωρίς κίνδυνο διαρροών και μόλυνσης
- αυτοθεραπευόμενοι με μεγάλη διάρκεια ζωής
- χαμηλές απώλειες, λιγότερες από 0,5W/KVAR, συμπεριλαμβανομένων και των απωλειών των αντιστάσεων εκφόρτισης.

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

6.13. Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 20 kVA

6.13.1. Σκοπός - Χρήση

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο, στιβαρής κατασκευής, συνεχούς ισχύος 20 kVA και 22 kVA εφεδρικής ισχύος, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλαμβάνει τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

6.13.2. Ποιότητα υλικών και πιστοποιήσεις

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα. Τα υλικά πρέπει να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στις προδιαγραφές και τις διαστάσεις βάρη κλπ, χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τους κανονισμούς και τα αντίστοιχα πρότυπα.

Τα υλικά θα είναι προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) και θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN, τις σχετικές προδιαγραφές IEC και τα πρότυπα της χώρας προέλευσης, όπως ELOT, DIN, VDE, BS κλπ.

Το H/Z θα είναι κατασκευασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της κοινής αγοράς όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας. Θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης πρέπει να υποβάλλεται με την προσφορά κάθε προμηθευτή και από την οποία θα πρέπει να προκύπτει ότι ο δηλούμενος κατασκευαστικός οίκος είναι ο ίδιος με τον αναφερόμενο στο υπόδειγμα δήλωσης πιστότητας CE.

Ο προμηθευτής υποχρεούται με την προσφορά του να υποβάλει υπεύθυνη δήλωση στην οποία να δηλώνεται το εργοστάσιο κατασκευής του H/Z και να βεβαιώνει ότι το

H/Z θα συνοδεύεται με την παραπάνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.

H/Z το οποίο δεν θα συνοδεύεται με την ως άνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή δεν θα παραληφθεί

Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών και ISO 14001 για σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης για τις παραπάνω δραστηριότητες. Επίσης το H/Z πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της επίβλεψης της Υπηρεσίας, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης ότι αυτό δεν ανταποκρίνεται στις ανωτέρω απαιτήσεις ή ότι δεν είναι κατάλληλο, έχει το δικαίωμα απόρριψής του και αντικατάστασής του με άλλο κατάλληλο και καταλογισμού της σχετικής δαπάνης υλικού στον Ανάδοχο.

6.13.3. Λειτουργία

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο και αμεταχειρίστο, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση των εγκαταστάσεων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

Το H/Z θα εκτελεί μέσω του επιτηρητή τάσης μεγάλης ακρίβειας συνεχή έλεγχο της παροχής ΔΕΗ και, εφόσον και οι τρεις φάσεις αυτής έχουν κανονική τάση, θα καταλήγει στον πίνακα διανομής προς κατανάλωση. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας του ρεύματος της ΔΕΗ σε μία ή περισσότερες φάσεις θα ενεργοποιείται αυτόματα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα, που θα διακόπτει τη ρευματοδότηση μέσω δικτύου ΔΕΗ και θα εκκινεί το H/Z για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.

Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Κατόπιν το H/Z θα εργάζεται για μερικά λεπτά χωρίς φορτία για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και θα διακόπτεται η λειτουργία του αυτόματα για να παραμείνει τελικά σε επικουρική ετοιμότητα.

Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το H/Z δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.

6.13.4. Συγκρότηση του H/Z

Το H/Z θα είναι συμπαγούς κατασκευής με ενιαία μεταλλική βάση και θα αποτελεί αυτοτελή μονάδα πλήρη και έτοιμη για λειτουργία. Θα είναι παραγωγής ευφήμως

γνωστού εργοστασίου, κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με αυστηρούς διεθνώς αναγνωρισμένους κανονισμούς και θα φέρει σήμανση C.E. (Ευρωπαϊκή Ένωση) βάσει της οδηγίας της Κομισιόν 73/23. Επίσης θα φέρει ενσωματωμένα τα παρακάτω μέρη και παρελκόμενα:

- Τον πετρελαιοκινητήρα.
 - Το ψυγείο του πετρελαιοκινητήρα ειδικής σχεδιάσεως και κατασκευής για τροπικά κλίματα.
- Την ηλεκτρογεννήτρια.
- Τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξεως και τον συνδεσμοθάλαμο
- Την ειδική χαλύβδινη συγκολλητή βάση με τα παρακάτω μέρη:
 - Κατάλληλα στηρίγματα απόσβεσης ταλαντώσεων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ του συγκροτήματος κινητήρα / γεννήτρια και της βάσης, για ικανοποιητική λειτουργία και συμπεριφορά ως ευσταθές σύστημα σε τυχόν διαταραχές του δικτύου (απότομες ζεύξεις ή αποζεύξεις φορτίων, βραχυκυκλώματα).
 - Τη δεξαμενή καυσίμου με τα εξαρτήματα της ενσωματωμένη στο πλαίσιο του H/Z
 - Τους συσσωρευτές με τους ακροδέκτες και τα καλώδιά τους
- Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού επί του H/Z με τα παρακάτω μέρη:
 - Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του H/Z).
 - Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω ΔΕΗ.
 - Τους απαραίτητους διακόπτες, ακροδέκτες και τις ασφάλειες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα των συσκευών του H/Z με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα.
 - Το ηχομονωτικό κάλυμμα για τη μείωση του παραγόμενου θορύβου

6.13.5. Παρελκόμενα

Το H/Z θα συνοδεύεται με τα εξής παρελκόμενα:

- Ανεξάρτητο πεδίο ισχύος (μεταγωγής) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο
- Βιβλιογραφία η οποία θα περιέχει τα παρακάτω:
- Πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου του H/Z
- Ηλεκτρολογικά σχέδια
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης H/Z στην Ελληνική γλώσσα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας πίνακα ελέγχου H/Z στην Ελληνική γλώσσα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας κινητήρα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας και σέρβις γεννήτριας

6.13.6. Πετρελαιοκινητήρας

6.13.6.1. Γενικά

Θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος, και θα φέρει χιτώνια ευκόλως αντικαθιστώμενα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά πρότυπα ποιότητας από γνωστό εργοστάσιο, με

επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο και κατασκευασμένος για εφαρμογή σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (electropak).

6.13.6.2. Ρυθμιστής στροφών (governor)

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι μηχανικού τύπου, μεγάλης ευαισθησίας κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα σύμφωνα με τα πρότυπα BS 5514.

6.13.6.3. Σύστημα ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με γλυκό νερό, σε κύκλωμα κλειστής κυκλοφορίας μέσω αντλίας. Για την ψύξη του νερού, θα υπάρχει ειδικό βιομηχανικό κυψελωτό ψυγείο, κατάλληλο και για τροπικά κλίματα, ανεμιστήρας που θα κινείται από τον κινητήρα και ειδικός θερμοστάτης σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού.

6.13.6.4. Σύστημα λίπανσης

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστώμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

6.13.6.5. Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Το σύστημα καυσίμου θα αποτελείται από την κύρια αντλία υψηλής πίεσης και τα ακροφύσια για την εισαγωγή του καυσίμου, τη βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου και επιπλέον χειροκίνητο μηχανισμό. Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου θα υπάρχει φίλτρο, το οποίο θα φέρει εσωτερικά εύκολα αντικαθιστώμενο στοιχείο.

6.13.6.6. Σύστημα συσσωρευτών

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 12 ή 24 V DC βαρέως τύπου μολύβδου - οξέως επί της βάσεως του H/Z. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

6.13.6.7. Φίλτρο αέρος

Στο σωλήνα αναρρόφησης αέρα θα είναι τοποθετημένο ενισχυμένο φίλτρο συγκρατήσεως σκόνης ξηρού τύπου, με ευκόλως αντικαθιστώμενο στοιχείο.

Σύστημα ελέγχου και προστασίας

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάνσεις για τις εξής περιπτώσεις:

- Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.
- Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας.
- Διακοπή λόγω υπερστροφίας

6.13.6.8. Σύστημα εκκεντροφόρου

Ο εκκεντροφόρος άξονας θα έχει έκκεντρα από σκληρό χάλυβα με ειδική επεξεργασία. Η μετάδοση της κίνησης από τον στροφαλοφόρο άξονα στον εκκεντροφόρο θα γίνεται με οδοντωτούς τροχούς. Κάθε έμβολο του κινητήρα θα φέρει δύο ελατήρια συμπίεσης και ένα ειδικής κατασκευής ελαίου, με εσωτερικό ειδικό σπειροειδές ελατήριο καθ'όλον το μήκος της εσωτερικής περιφέρειας. Τα έδρανα της βάσης και του διωστήρα δεν θα επιδέχονται επισκευής, αλλά θα αντικαθίστανται. Η διαμόρφωση του σώματος του κινητήρα θα είναι ευχερής και άνετη για επιθεώρηση και εξαγωγή διαφόρων τμημάτων αυτού και όλα τα κινούμενα μέρη του θα καλύπτονται από μεταλλικά πλέγματα για προστασία.

6.13.6.9. Σύστημα στροφαλοφόρου

Ο στροφαλοφόρος άξονας με όλες τις μάζες που φέρονται επ' αυτού, καθώς και η επέκτασή του, δηλαδή ο άξονας της γεννήτριας με τις περιστρεφόμενες μάζες θα αποτελούν ελαστικό σύστημα ζυγοσταθμισμένο δυναμικά, ώστε το παραγόμενο ρεύμα να είναι απαλλαγμένο από ταλαντώσεις.

6.13.6.10. Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Η απαγωγή των καυσαερίων από τον κινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικού βιομηχανικού τύπου σιγαστήρα και μέσω καταλλήλου διατομής σωληνώσεων.

6.13.7. Γεννήτρια

Η γεννήτρια είναι θα σχεδιασμένη και κατασκευασμένη από γνωστό Ευρωπαϊκό εργοστάσιο, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 34-1, ISO 8528-3, BS5000 -Part 3, VDE0530, UTE 5100, NEMA MG1-22, CEMA, CSA 22.2 και AS1359. Η γεννήτρια είναι σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεόμενα αποσβεστικά τυλίγματα.

Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας είναι:

• Φάσεις, τάση εξόδου	3 φάσεων 400/230V
• Ισχύς	20 kVA
• Κλάση	H
• Συντελεστής ισχύος	συνφ 0,8
• Στροφές / περίοδοι	1500 rpm / 50 Hz
• Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης	THD μικρότερη 1,5 χωρίς φορτίο
• Τηλεφωνικές παρεμβολές	THF μικρότερες του 2%

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για συνφ = 0,8 είναι 93%.

Η παρεμβολή στη ραδιοφωνική μετάδοση θα πρέπει να διατηρείται στο ελάχιστο σύμφωνα με τα πρότυπα BS800 και VDE κλάση G και N.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 22 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της

για τον αυτοαερισμό, Το κιβώτιο των ακροδεκτών τοποθετημένο στη γεννήτρια με εύκολη πρόσβαση, είναι μεταλλικό, στεγανό, σύμφωνα με το πρότυπο IP44.

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος της γεννήτριας (single bearing type)

Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5 sec.

Η γεννήτρια θα φέρει σε θέση εύκολα επιθεωρούμενη, τον αυτόματο ηλεκτρονικό και πλήρως στεγανό ρυθμιστή τάσεως (AVR) με δυνατότητα σταθεροποίησης της τάσης εντός περιοχής $\pm 1.5 \%$ της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών.

6.13.8. Ζεύξη - Αντικραδασμική βάση

6.13.8.1. Βάση

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα θα εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέου τύπου κατασκευασμένη από χαλύβδινες διατομές.

6.13.8.2. Ζεύξη

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνη προσαρμογής για τη αποφυγή απευθυγραμμίσεως μετά από μακράν χρήση. Ο άξονας της γεννήτριας θα συνδέεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα ομοαξονικά μέσω ελαστικού συνδέσμου ειδικής κατασκευής, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερές ταλαντώσεις στο συγκρότημα. Γενικά η μετάδοση της κίνησης θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο, αθόρυβο, ευέλικτο, ισχυρό και απαλλαγμένο πλήρως από βλαβερές ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία, έτσι ώστε η ανομοιομορφία του συγκροτήματος να είναι ελάχιστη και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής συχνότητας.

6.13.8.3. Αντικραδασμικές βάσεις

Αντικραδασμικές βάσεις θα παρεμβάλλονται μεταξύ του πλαισίου και των στηριγμάτων κινητήρα / γεννήτριας που θα εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση των κραδασμών των περιστρεφόμενων μερών.

6.13.8.4. Προφυλακτήρες ασφάλειας

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά δυστυχημάτων θα περιβάλλει τον ανεμιστήρα, τις τροχαλίες ανεμιστήρος και τον εναλλακτήρα φορτίσεως συσσωρευτών. Επίσης ειδικός

προφυλακτήρας θα τοποθετηθεί στην εξάτμιση για προστασία από τη θερμοκρασία αυτής.

6.13.8.5. Δεξαμενή καυσίμου

Στο πλαίσιο του Η/Ζ θα υπάρχει δεξαμενή και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, όπως: πώμα πληρώσεως αναπνευστήρα, πλέγμα διηθήσεως, σωληνώσεις τροφοδοτήσεως και επιστροφής καυσίμου προς τον κινητήρα, πώμα εκκενώσεως και ενδεικτικό περιεχομένου καυσίμου.

6.13.9. Πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου (Αυτόματος ΔΕΗ - Η/Ζ)

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα επιτρέπει την αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ και θα διατίθεται σε δύο πεδία:

- Πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.
- Πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο.

Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών

Ο παραπάνω πίνακας θα είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας θα είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του Η/Ζ και θα είναι εξοπλισμένος με τα παρακάτω συστήματα και αυτοματισμούς.

Όργανα ελέγχου:

- Ένα θερμόμετρο για την μέτρηση της θερμοκρασίας νερού
- Ένα μανόμετρο για την μέτρηση της πίεσης του ελαίου λίπανσης
- Ένα ωρόμετρο

Συστήματα και διατάξεις ελέγχου λειτουργίας και αυτοματισμού: Για τον έλεγχο, την επιτήρηση και τον αυτοματισμό της λειτουργίας του Η/Ζ, ο πίνακας είναι εξοπλισμένος με το electronic control unit (ηλεκτρονική κάρτα) και ψηφιακή οθόνη όπου θα καταγράφονται οι παρακάτω ψηφιακές ενδείξεις:

- Ένδειξη τάσης κύριας παροχής (Volt)
- Ένδειξη τάσης γεννήτριας (Volt)
- Ένδειξη εντάσεως των φάσεων Η/Ζ (A)
- Ένδειξη συχνότητας (Hz)

Συσκευές προστασίας και Alarm: Θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης κράτησης του κινητήρα στις κάτωθι περιπτώσεις κινδύνου

- Υψηλή θερμοκρασία νερού
- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Υπερστροφή του κινητήρα
- Χαμηλή στάθμη ψυκτικού υγρού

Προς έμφαση των παραπάνω φαινομένων θα ενεργοποιούνται ηχητικές και οπτικές σημάνσεις.

Ενδεικτικές λυχνίες και Alarm προειδοποίησης:

- Δύο ενδεικτικές λυχνίες για την ένδειξη της παροχής ρεύματος, από κεντρική
- παροχή ή H/Z.
- Ενδεικτική λυχνία σήμανσης αποτυχίας εκκίνησης.
- Ενδεικτικές λυχνίες βλαβών
 - Χαμηλής πίεσης λαδιού
 - Υψηλής θερμοκρασίας νερού
 - Χαμηλής τάσης μπαταρίας
 - Βλάβη φορτιστή μπαταρίας
- Ενδεικτικές λυχνίες θέσεως λειτουργίας, χειροκίνητη, αυτόματη, δοκιμαστική.
- Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας του κινητήρα
- Ενδεικτική λυχνία alarm ενεργοποιημένο
- Οθόνες απεικόνισης μετρήσεων Volt, Am, Hz

Θέσεις επιλογής λειτουργίας

- Αυτόματο
- Χειροκίνητο
- Δοκιμή
- Επιλογέας ψηφιακής απεικόνισης μετρήσεων

Ένα τριφασικό επιτηρητή τάσεως της κεντρικής παροχής, μεγάλης ακρίβειας, ο οποίος θα επιτηρεί τις τρεις φάσεις της κεντρικής παροχής και αν μειωθεί η τάση κάτω ορισμένων ορίων, έστω και στη μια φάση, θα δίνεται εντολή μέσω του επιτηρητή να εκκινήσει το H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

Επικοινωνικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).

Όλους τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα, συστήματα επιβράδυνσης εκκίνησης και διακοπής του κινητήρα και σύστημα επιβράδυνσης της σύνδεσης των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσης της κεντρικής παροχής.

Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC). Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα θα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.

Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker): Στο πεδίο ενδείξεων θα βρίσκεται και ο αυτόματος τετραπολικός διακόπτης (circuit breaker) ίσης ισχύος με το H/Z, με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

Θα υπάρχουν βοηθητικές επαφές ελεύθερες τάσης, για τη μεταβίβαση εντολών στο σύστημα κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.

Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος

Ανεξάρτητο μεταλλικό επιτοιχείο ή επιδαπέδιο ερμάριο κλειστού τύπου επισκέψιμο από εμπρός που θα περιλαμβάνει:

Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου (ρελέ) γνωστού ευρωπαϊκού εργοστασίου ίσης ισχύος με την ισχύ του H/Z με τις κατάλληλες βοηθητικές επαφές για το δίκτυο της κεντρικής παροχής και της γεννήτριας.

Σύστημα ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης των δύο ως άνω αυτομάτων διακοπών του συστήματος μεταγωγής για τον αποκλεισμό της ταυτόχρονης ρευματοδότησης των εγκαταστάσεων από την κεντρική παροχή και του H/Z.

Λυχνίες ενδεικτικές παροχής ρεύματος από το δίκτυο κεντρικής παροχής ή από H/Z.

Καλώδια με τους ακροδέκτες τους για τη σύνδεση του πεδίου ενδείξεων με το πεδίο ισχύος με την κατάλληλη αρίθμηση για την σωστή σύνδεση στις αντίστοιχες θέσεις στα δύο πεδία.

6.14. Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)

6.14.1. Γενικά

Το UPS θα πρέπει να είναι τεχνολογίας on line διπλής μετατροπής ισχύος (συντελεστής ισχύος εξόδου 0,9) και επίσης θα είναι τύπου VFI (Voltage and Frequency Independent) VFI-SS-111 σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 62040-3.

6.14.2. Πρότυπα και Νόρμες Κατασκευής

Το UPS θα πληροί τα παρακάτω πρότυπα:

- Safety: IEC62040-1:2008 version
- Emission (Low limits – conducted and radiated):
- IEC/EN/AS 62040-2 2nd Ed (Cat2 – Table 1) CISPR22 Class A (RFI)
- IEC/EN/AS 61000-3-12 (Harmonics)
- Immunity (High commercial and light industry immunity levels for enclosure, power, signal and control ports):
- IEC/EN/AS 62040-2 2nd Ed (Cat2 – Table 6) for IEC/EN/AS 61000-4-2 Electrostatic Discharge
- 61000-4-3 Radiated E-RFI fields 61000-4-4 Fast E transients 61000-4-5 Surges/Lightning
- 61000-4-6 Conducted RFI
- Transportation and Shipping: ISTA Procedure 1A Certification WEEE and RoHS2
- CE compliance mark

6.14.3. Πιστοποίηση ISO

Το UPS θα έχει κατασκευασθεί ακολουθώντας το πρότυπο πιστοποίησης ποιότητας ISO 9001:2008.

Επίσης, η εταιρεία που θα προμηθεύει το UPS θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 που να αναφέρεται στην πιστοποίηση της ποιότητας στην λειτουργία της.

6.14.4. Περιγραφή τρόπου λειτουργίας

Το UPS θα είναι τεχνολογίας on line διπλής μετατροπής (double conversion), μονοφασικής εξόδου, κατάλληλο για εγκατάσταση σε δίκτυο μονοφασικής ή τριφασικής συνδεσμολογίας χωρίς εργοστασιακή ή άλλη μετατροπή της μονάδας.

6.14.5. Κανονική Λειτουργία

Τα κρίσιμα φορτία θα τροφοδοτούνται συνεχώς και αδιάλειπτα από την έξοδο του μετατροπέα (inverter) του UPS, ο οποίος θα τροφοδοτείται από τον ανορθωτή (AC / DC Rectifier). Ταυτόχρονα ο φορτιστής των συσσωρευτών θα παρέχει την απαιτούμενη ένταση και τάση, έτσι ώστε να δίδει ή να διατηρεί τη φόρτιση των συσσωρευτών στο μέγιστο επίπεδο.

Ο μετατροπέας θα είναι συνέχεια συγχρονισμένος με την είσοδο της εναλλακτικής γραμμής τροφοδοσίας (γραμμή Bypass) ώστε να εξασφαλίζεται η μεταγωγή της τροφοδοσίας των κρίσιμων φορτίων από τον μετατροπέα, στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας (εάν χρειασθεί) αυτόματα. Στην κανονική λειτουργία η παρεχόμενη ισχύς στην έξοδο του UPS θα βρίσκεται πάντα μέσα σε αυστηρά προκαθορισμένα όρια τάσης και συχνότητας.

6.14.6. Λειτουργία από Εναλλακτική Γραμμή Τροφοδοσίας (ByPass)

Η μεταγωγή των φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας θα γίνεται μέσω του Αυτόματου Μεταγωγικού Διακόπτη (Automatic By-Pass). Η τροφοδοσία του φορτίου θα πραγματοποιείται μέσω της εναλλακτικής γραμμής στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Υπερφόρτωση (πέραν των ορίων του μετατροπέα) Υπερθέρμανση
- Βλάβη PFC
- Βλάβη μετατροπέα Υψηλή τάση Διαύλου DC

6.14.7. Λειτουργία από Συσσωρευτές

Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο ή όταν η τάση τροφοδοσίας είναι εκτός των ορίων τότε ο μετατροπέας θα συνεχίζει να παρέχει ισχύ στα κρίσιμα φορτία λαμβάνοντας την απαιτούμενη ισχύ από την συστοιχία συσσωρευτών αδιάλειπτα και σε μηδενικό χρόνο.

Όταν επανέλθει η ισχύς από το δίκτυο το UPS θα μεταβαίνει αδιάλειπτα στην πρότερη κατάσταση κανονικής λειτουργίας, παράλληλα ο ανορθωτής θα τροφοδοτεί ταυτόχρονα το μετατροπέα και τον φορτιστή που θα πραγματοποιεί την επαναφόρτιση της συστοιχίας συσσωρευτών.

Όταν η απαίτηση τροφοδοσίας των φορτίων με ισχύ από τη συστοιχία συσσωρευτών υπερβεί χρονικά την διαθέσιμη αυτονομία αυτής, τότε το UPS θα διακόπτει την παροχή στην έξοδο του και θα απενεργοποιείται προκειμένου να προφυλάσσει την συστοιχία από βαθιά εκφόρτιση. Σε αυτήν την περίπτωση, όταν το δίκτυο κύριας παροχής επανέλθει σε κανονική λειτουργία, το UPS θα πρέπει να επανεκκινεί αυτόματα χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση (auto restart).

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας από την συστοιχία συσσωρευτών τα χαρακτηριστικά της παρεχόμενης ισχύος στην έξοδο του μετατροπέα θα εξακολουθούν να βρίσκονται στα προκαθορισμένα όρια της τάσης και της συχνότητας.

6.14.8. Σύνθεση του UPS

Το προσφερόμενο UPS θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη :

- Ενσωματωμένο Απαγωγό Υπέρτασης (TVSS)
- Ανορθωτή / Διόρθωση συντελεστή ισχύος εισόδου (Rectifier/PFC)
- Φορτιστή (Charger)
- Μετατροπέα (inverter) με συντελεστή ισχύος εξόδου 0,9 δηλαδή στην έξοδο 10kVA/9kW.
- Αυτόματο Μεταγωγικό Διακόπτη (Automatic By-Pass)
- Χειροκίνητο Διακόπτη Παράκαμψης (Maintenance By-Pass)
- Εσωτερική συστοιχία Συσσωρευτών η οποία θα παρέχει αυτονομία άνω των 5 λεπτών στο φορτίο των 7000 Watt και 15 λεπτών στο φορτίο των 3600 Watt

6.14.9. Απαγωγός Υπέρτασης (TVSS)

Ενσωματωμένη Διάταξη Αντικεραυνικής Προστασίας στην είσοδο του UPS προκειμένου να εξασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του UPS σε περίπτωση υπέρτασης.

Ανορθωτής με Διάταξη Διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος Εισόδου (PFC)

Θα ανορθώνει την εναλλασσόμενη τάση (AC) της κύριας παροχής σε συνεχή τάση (DC) προκειμένου να τροφοδοτήσει τον Μετατροπέα, εξασφαλίζοντας ότι ο συντελεστής ισχύος στην είσοδο του UPS θα είναι μεγαλύτερος από 0,99 με πλήρες φορτίο στην έξοδο του UPS.

6.14.10. Φορτιστής

Θα εξασφαλίζει την φόρτιση των συσσωρευτών και την μέγιστη διάρκεια ζωής τους. Η φόρτιση των συσσωρευτών θα πραγματοποιείται με την σύνδεση του UPS στην κύρια παροχή ακόμα και εάν το UPS είναι απενεργοποιημένο.

6.14.11. Μετατροπέας

Ο μετατροπέας θα είναι τεχνολογίας PWM (Pulse Width Modulation) και θα χρησιμοποιεί IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).

Ο σχεδιασμός του μετατροπέα θα είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω:

- Θα μετατρέπει το συνεχές ρεύμα από τον ανορθωτή ή την συστοιχία συσσωρευτών σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Θα φέρει κατάλληλο φίλτρο εξόδου ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των φορτίων με ημιτονοειδή κυματομορφή.
- Θα απενεργοποιείται σε περίπτωση χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Θα διαθέτει κύκλωμα ελέγχου υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος της εξόδου.
- Θα διαθέτει κύκλωμα ελέγχου από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας. Απόδοση $\geq 92\%$
- DC / Cold Start: Ενεργοποίηση της λειτουργίας του UPS απευθείας από συσσωρευτές χωρίς την ύπαρξη κύριας παροχής.

Επιπλέον ο μετατροπέας θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας έως και στο 105% του ονομαστικού φορτίου και υπερφόρτωσης ως ακολούθως:

- 105% - 130% του ονομαστικού φορτίου για 1 min.
- 131% - 150% για 10 sec.
- 151% - 200% για 1 sec.
- >200% τουλάχιστον 5 κύκλοι

6.14.12. Αυτόματος Μεταγωγικός Διακόπτης

Ο Αυτόματος Μεταγωγικός Διακόπτης θα είναι υπεύθυνος για την αδιάλειπτη μεταγωγή του φορτίου από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.

6.14.13. Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Manual Bypass)

Το UPS θα έχει ενσωματωμένο χειροκίνητο διακόπτη παράκαμψης (Manual Bypass) που θα χρησιμοποιείται κυρίως σε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής του UPS.

6.14.14. Συστοιχία Συσσωρευτών

Οι Συσσωρευτές θα είναι Μολύβδου Οξέος Κλειστού τύπου χωρίς απαίτηση συντήρησης, (VRLA Valve Regulated Lead Acid Batteries), Hot - Swappable. Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι τοποθετημένη εντός του UPS και θα παρέχει αυτονομία τουλάχιστον 10 λεπτών. Η αυτονομία θα πρέπει να αποδεικνύεται από επίσημο έγγραφο του κατασκευαστή ή τεκμηριωμένο φύλλο υπολογισμού αυτονομίας. Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης της αυτονομίας με την προσθήκη έως δύο External Battery Cabinets (προαιρετικός εξοπλισμός).

6.14.15. Πίνακας Ελέγχου

Ο Πίνακας Ελέγχου θα περιλαμβάνει φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων LCD με κομβία χειρισμού για την απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας του UPS. Μέσω του πίνακα ελέγχου θα δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω χειρισμών:

- Ενεργοποίηση της κανονικής λειτουργίας (Normal mode)

- Μεταγωγή του φορτίου στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας και αντίστροφα Έλεγχος Συσσωρευτών (battery test)
- Ακύρωση ηχητικών συναγερμών

Πιο συγκεκριμένα θα απεικονίζονται ενδείξεις, μέσω φωτοδιόδων (LEDs) στο μιμικό διάγραμμα για τα παρακάτω:

- Η τάση εισόδου του UPS είναι κανονική
- Η τάση παροχής του UPS βρίσκεται εκτός ορίων
- Η τάση εισόδου δεν είναι διαθέσιμη και ο inverter τροφοδοτείται από τις μπαταρίες
- Το UPS τροφοδοτεί τις πρίζες εξόδου του μέσω του bypass κατ' ευθείαν από την τάση δικτύου
- Το UPS τροφοδοτεί τις πρίζες εξόδου του μέσω του inverter
- Το UPS βρίσκεται σε κατάσταση σφάλματος Ποσοστό % επί του ονομαστικού φορτίου Ποσοστό % χωρητικότητας συσσωρευτών.

6.14.16. Είσοδος

Η τροφοδοσία του προσφερόμενου UPS θα πραγματοποιείται μέσω κλεμοσειράς.

6.14.17. Σύνδεση φορτίων

Το UPS θα διαθέτει κλεμοσειρά για την σύνδεση του UPS σε πίνακα διανομής φορτίων.

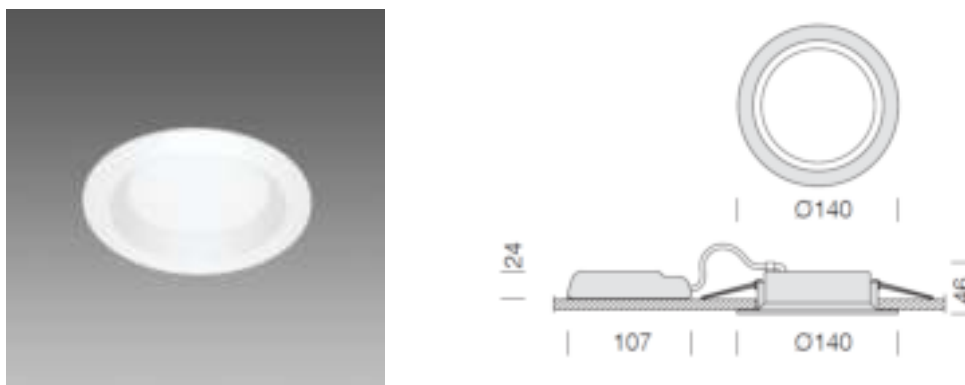
6.15. Φωτιστικά σώματα

6.15.1. Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

6.15.1.1. Φωτιστικό χωνευτής τοποθέτησης.

Το φωτιστικό θα έχει σώμα από χυτό αλουμίνιο, θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση και UV ακτινοβολία και θα φέρει ρυθμιζόμενα ελάσματα από χάλυβα, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση του σε ψευδοροφή. Η εξωτερική διάμετρος του φωτιστικού θα είναι $\varnothing 140\text{mm} \pm 10\%$ και το ύψος του (βάθος τοποθέτησης) δεν θα υπερβαίνει τα 50mm. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από PMMA, με υψηλό βαθμό διαπερατότητας και θα είναι τοποθετημένο σε υποχώρηση σε σχέση με το περιμετρικό στεφάνι του φωτιστικού, ώστε να μειώνεται το φαινόμενο θάμβωσης. Θα φέρει ενσωματωμένο DALI dimmable LED driver, με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Θα είναι δε προκαλωδιωμένο εσωτερικά, με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση ενώ για την τροφοδοσία του φωτιστικού θα υπάρχει υποδομή για καλώδιο διατομής $2 \times 1,5\text{mm}^2$ τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει LED, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 11W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 1250lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 115lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm 5\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90. Η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 55.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 55.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα

πρέπει να είναι “Low Flicker” ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού. Το πολικό διάγραμμα της κατανομής φωτισμού του φωτιστικού θα προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο σύμφωνα με το πρότυπο EN13032. Η σχετική έκθεση δοκιμής (test report) του φωτομετρικού εργαστηρίου και η αναγνώριση του εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθεί. Θα έχει κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP44 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK07 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα ανήκει στην κατηγορία “exempt”, όσον αφορά την αξιολόγηση του ως προς την φωτοβιολογική του καταλληλότητα. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2 (Luminaires. Particular requirements), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της ΕΕ και θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της Ε.Ε. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2004/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS, 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62471 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Ενδεικτικός τύπος: Fosnova / Energy 2130



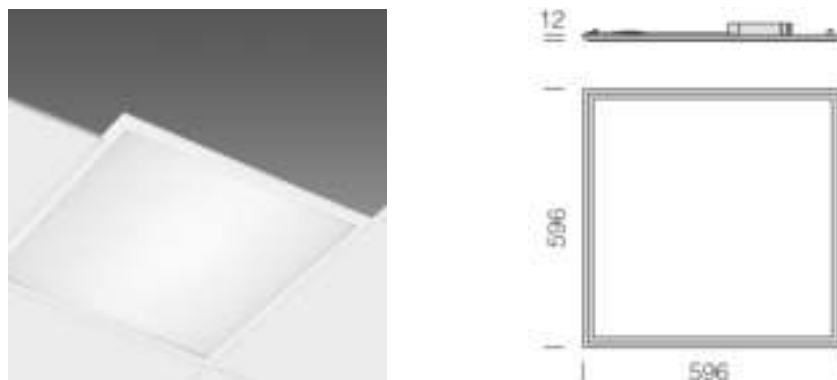
6.15.1.2. Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης με LED.

Φωτιστικό σώμα διαστάσεων 600x600mm $\pm 5\%$, κατασκευασμένο από χαλυβδόελασμα, βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από την UV ακτινοβολία. Θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση είτε σε ψευδοροφή ορυκτής ίνας είτε σε ψευδοροφή γυψοσανίδας με τη χρήση τεσσάρων στηριγμάτων από ατσάλι με έλασμα. Θα έχει oral διαχύτη (κάλυμμα) από PMMA το οποίο είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στο κιτρίνισμα και έχει υψηλό βαθμό διαπερατότητας. Θα φέρει DALI dimmable LED driver και συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Θα είναι δε προκαλωδιασμένο με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση για αντοχή σε θερμοκρασία έως 90°C. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού, η οποία θα

διασφαλίζει ότι ο δείκτης θάμβωσης UGR θα είναι μικρότερος από 19 ($UGR < 19$), όπως ορίζει το πρότυπο EN12464 ανεξαρτήτως του προσανατολισμού του φωτιστικού εντός του χώρου. Το πολικό διάγραμμα της κατανομής φωτισμού του φωτιστικού και ο πίνακας του δείκτη θάμβωσης UGR, θα προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο σύμφωνα με το πρότυπο EN13032. Η σχετική έκθεση δοκιμής (test report) του φωτομετρικού εργαστηρίου (πολικό διάγραμμα και δείκτης UGR) και η αναγνώριση του εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθεί. Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 33W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 3600lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 109lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Θα έχει κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP43 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK06 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα από το οποίο θα προκύπτει πως είναι “Low Flicker” με ποσοστό κάτω από 2% ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2 (Luminaires. Particular requirements), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το φωτιστικό θα ανήκει στην κατηγορία “exempt”, όσον αφορά την αξιολόγηση του ως προς την φωτοβιολογική του καταλληλότητα. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της Ε.Ε. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS), 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62778 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο.

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 842 LED Panel

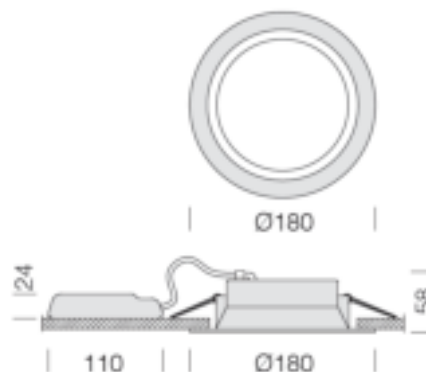


6.15.1.3. Φωτιστικό χωνευτής τοποθέτησης.

Το φωτιστικό θα έχει σώμα από χυτό αλουμίνιο, θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση και UV ακτινοβολία και θα φέρει ρυθμιζόμενα ελάσματα από χάλυβα, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση του σε ψευδοροφή. Η εξωτερική διάμετρος του φωτιστικού θα είναι $180\text{mm} \pm 5\%$ και το ύψος του (βάθος τοποθέτησης) δεν θα υπερβαίνει τα 60mm. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από PMMA, με υψηλό βαθμό διαπερατότητας. Θα φέρει ενσωματωμένο DALI dimmable LED driver, με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Θα είναι δε προκαλωδιωμένο εσωτερικά, με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση ενώ για την τροφοδοσία του φωτιστικού θα υπάρχει κλεμα για καλώδιο διατομής $2 \times 1,5\text{mm}^2$ τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει LED, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 20W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι μεγαλύτερη από 2180lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 110lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι $4.000\text{K} \pm 5\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90. Η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 55.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 55.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι “Low Flicker” ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του. Η φωτομετρική καμπύλη του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα) θα πρέπει να προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο κατόπιν μετρήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN13032. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Θα έχει κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP44 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK07 τουλάχιστον. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2 (Luminaires. Particular requirements), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της

Ε.Ε.. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS, 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62778 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικός τύπος: Fosnova / Energy 2180

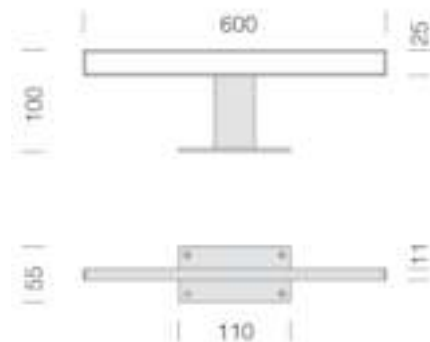


6.15.1.4. Φωτιστικό επίτοιχης τοποθέτησης.

Το φωτιστικό θα είναι γραμμικό κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση και θα είναι κατασκευασμένο χάλυβα βαμμένο σε νικελ απόχρωση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από άθραυστο και αυτοσβέσιμο polycarbonate. Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+driver) δεν θα υπερβαίνει τα 6W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 500lm. Σε κάθε περίπτωση, ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 83lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 30.000 ώρες λειτουργίας. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP40 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού η οποία θα πρέπει να προκύπτει από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο σύμφωνα με το πρότυπο EN13032 ή LM79. Το εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της Ε.Ε. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS, 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε

εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της Ε.Ε..

Ενδεικτικός τύπος: Fosnova / Roby



6.15.1.5. Εύκαμπτη ταινία με LED

Η εύκαμπτη ταινία θα φέρει στην επάνω επιφάνεια της LEDs και στην κάτω επιφάνεια της ισχυρή αυτοκόλλητη ταινία ώστε να είναι δυνατή η σταθερή προσάρτηση της σε σιλιπνή επιφάνεια. Θα έχει ισχύ έως 10W/m ενώ η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm 10\%$ με χρωματική ανοχή MacAdam3. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας. Η εύκαμπτη ταινία θα μπορεί να κοπεί από τον εγκαταστάτη σε μικρότερα τμήματα ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής. Η φωτεινή ισχύς της δεν θα είναι μικρότερη από 1.200lm/m. Η ταινία θα συνοδεύεται από κατάλληλο τροφοδοτικό 24V DC. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών, το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της Ε.Ε.. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2004/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS), 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62471 & EN61547. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015.

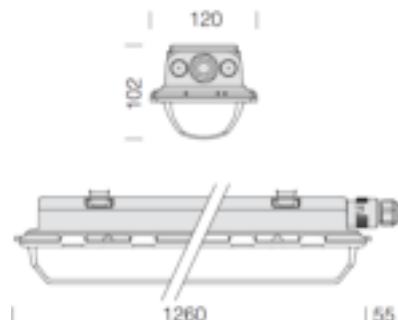
Ενδεικτικός τύπος: Fosnova / Stripe LED



6.15.1.6. Φωτιστικό στεγανό, ορατής τοποθέτησης.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο, το οποίο θα φέρει ραβδώσεις για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή. Εσωτερικά θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα, από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα με λευκή εμαγιέ επικάλυψη από πολυεστερική ρητίνη, σταθεροποιημένη ως προς την UV ακτινοβολία, για αποφυγή του κιτρινίσματος. Θα έχει αντιθαμβωτικό κάλυμμα για την φωτεινή πηγή (διαχύτη) επίσης από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο του οποίου η εσωτερική επιφάνεια θα είναι ραβδωτή για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή και μείωση της θάμβωσης ενώ η εξωτερική του επιφάνεια είναι λεία για ευκολότερο καθαρισμό. Ο διαχύτης θα είναι ανοιγόμενος ή αφαιρούμενος εντελώς ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση στο χώρο των LED και του τροφοδοτικού, χωρίς να απαιτείται η καθαίρεση ολόκληρου του φωτιστικού. Θα φέρει στηρίγματα από ανοξείδωτο ατσάλι για την τοποθέτηση του στην οροφή ή την ανάρτηση του και ενσωματωμένο dimmable DALI driver, με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,9. Το φωτιστικό θα φέρει επίσης παρέμβυσμα από σιλικόνη ή πολυουρεθάνη ή άλλο ισοδύναμο υλικό στεγανοποίησης και θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος (LED+driver) δεν θα υπερβαίνει τα 26W. Σε κάθε περίπτωση, ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 135lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm$ 5% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού σώματος, θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L80B50 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 50% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP66 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού η οποία θα πρέπει να προκύπτει από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Το εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της ΕΕ. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2 (Luminaires. Particular requirements) και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS), 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62778 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο.

Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).
Ενδεικτικός τύπος: Disano / 970 Thema / 19W και 25W



6.15.1.7. Γραμμικό φωτιστικό χωνευτής τοποθέτησης με LED.

Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης, ορθογωνικής μορφής και μήκους $1450\text{mm} \pm 2\%$, κατασκευασμένο από αλουμίνιο, βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από την UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα είναι ορθογωνικής μορφής, με πλάτος όχι μεγαλύτερο από 65mm και θα φέρει ελάσματα για την στήριξη του επί της ψευδοροφής. Θα έχει oral διαχύτη (κάλυμμα) από polycarbonate το οποίο είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στο κιτρίνισμα και έχει υψηλό βαθμό διαπερατότητας. Θα φέρει ενσωματωμένο LED driver (τροφοδοτικό), με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,90. Θα είναι δε εσωτερικά προκαλωδιωμένο με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση για αντοχή σε θερμοκρασία έως 90°C . Θα έχει τη δυνατότητα τοποθέτησης δύο ή περισσότερων φωτιστικών σε διαδοχική σειρά για τη δημιουργία μίας ενιαίας γραμμικής σύνθεσης. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού. Το πολικό διάγραμμα της κατανομής φωτισμού του φωτιστικού θα προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο σύμφωνα με το πρότυπο EN13032. Η σχετική έκθεση δοκιμής (test report) του φωτομετρικού εργαστηρίου (πολικό διάγραμμα) και η αναγνώριση του εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθεί. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από τον ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της Ε.Ε.. Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 35W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 3150lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 90lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι $4.000\text{K} \pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP40 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK07 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα είναι “Low Flicker” ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2004/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS), 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62471 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό

σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικός τύπος: Fosnova / Liset 2.0 recessed

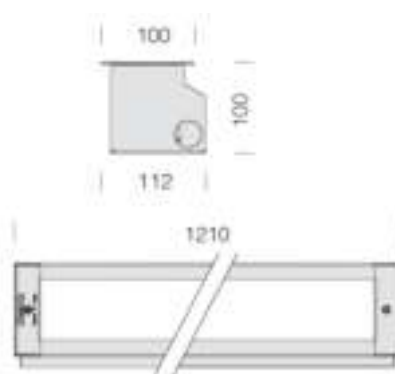


6.15.1.8. Γραμμικό φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης με LED (θα χρησιμοποιηθεί για επίτοιχη τοποθέτηση στα κρατητήρια)

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από εξηλασμένο αλουμίνιο, το οποίο θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση και την ακτινοβολία UV. Θα έχει ορθογωνική διατομή, διαστάσεων όχι μεγαλύτερων των 100x100mm και το συνολικό μήκος του φωτιστικού θα είναι 1200mm $\pm$ 5%. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από κυτίο εγκυβωτισμού από ανοξείδωτο ατσάλι τα οποία θα επιτρέψει την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 8mm με υψηλή μηχανική αντοχή του οποίου η θερμοκρασία, κατά την λειτουργία του φωτιστικού, δεν θα πρέπει να ξεπερνά τους 40°C (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C). Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs, ενώ για την επίτευξη ασύμμετρης δέσμης το κάθε LED θα φέρει φακό από PMMA το οποίο είναι ιδιαιτέρως ανθεκτικό στην ακτινοβολία UV και την θερμοκρασία. Θα έχει επίσης DALI dimmable LED driver (ενσωματωμένο ή απομακρυσμένο) ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση του με το δίκτυο χαμηλής τάσης (220V-240V AC). Το φωτιστικό θα φέρει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένο κατάλληλο καλώδιο για τη σύνδεση του στο δίκτυο χαμηλής τάσης ώστε να μην απαιτείται το άνοιγμα το φωτιστικού κατά την εγκατάσταση και να διασφαλίζεται έτσι ο υψηλός βαθμός στεγανότητας του (IP67). Η φωτεινή εκροή του φωτιστικού σώματος δεν θα είναι μικρότερη από 5650lm. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 45W. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 130lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm$ 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού, θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη δέσμη, ενώ ο συντελεστής ισχύος του θα είναι $\geq 0,9$. Η φωτομετρική καμπύλη του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα) θα πρέπει να προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο κατόπιν μετρήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN13032. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C

τουλάχιστον έως $+40^{\circ}\text{C}$ τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP67, θα έχει κλάση μόνωσης II. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08 και θα αντέχει στην επιφάνεια του βάρος 2000kg τουλάχιστον. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS), 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62778 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1838 Sicura

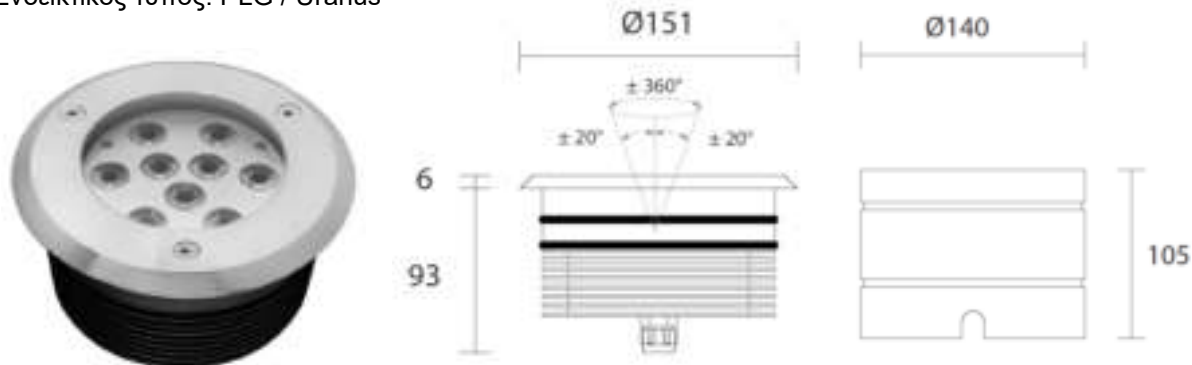


6.15.1.9. Spot με LED

(θα χρησιμοποιηθεί στους υγρούς χώρους των κρατητηρίων)

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο ενώ η πρόσοψη του θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI316L. Το φωτιστικό δεν θα φέρει γυάλινο κάλυμμα για την αποφυγή βανδαλισμών. Το φωτιστικό θα φέρει LED chip και όχι λαμπτήρα και θα έχει φωτεινή δέσμη $110^{\circ} \pm 5^{\circ}$. Ο φορέας της φωτεινής πηγής (LED) θα επιδέχεται κλίση $\pm 20^{\circ}$ τουλάχιστον. Για τη λειτουργία του φωτιστικού θα χρησιμοποιηθεί driver ο οποίος δεν θα είναι ενσωματωμένος σε αυτό αλλά τοποθετημένος σε κοντινή απόσταση από το φωτιστικό. Για το λόγο αυτό το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλο καλώδιο μήκους τουλάχιστον 1,5m, το οποίο θα είναι εργοστασιακά προεγκατεστημένο. Επιπλέον θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλο κυτίο εγκιβωτισμού, το ύψος του οποίου δεν θα υπερβαίνει τα 105mm, για την χωνευτή τοποθέτηση του. Η κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 20W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι μεγαλύτερη από 1200lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 65lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας. Το φωτιστικό θα έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP67 ενώ το βάρος του δεν θα υπερβαίνει τα 1700gr. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493,

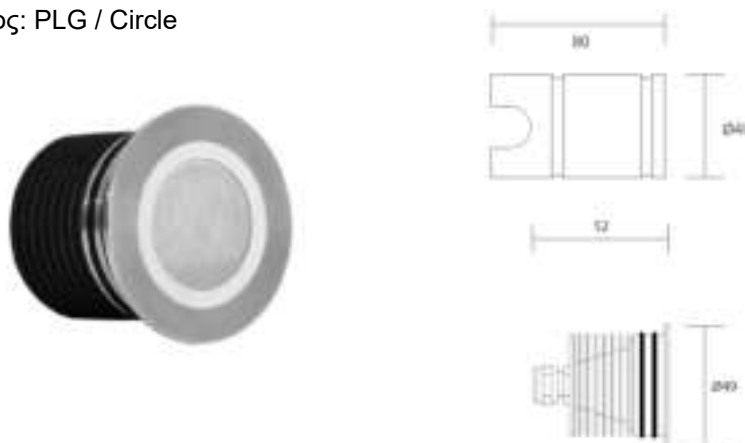
EN62471. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Ενδεικτικός τύπος: PLG / Uranus



6.15.1.10. Spot με LED

(θα χρησιμοποιηθεί ως φωτιστικό νυκτός (ύπνου) στα κρατητήρια)

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο ενώ η πρόσοψη του θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI316L. Το φωτιστικό δεν θα φέρει γυάλινο κάλυμμα για την αποφυγή βανδαλισμών. Το φωτιστικό θα φέρει LED chip και όχι λαμπτήρα και θα έχει ευρεία φωτεινή δέσμη. Για τη λειτουργία του φωτιστικού θα χρησιμοποιηθεί driver ο οποίος δεν θα είναι ενσωματωμένος σε αυτό αλλά τοποθετημένος σε κοντινή απόσταση από το φωτιστικό. Για το λόγο αυτό το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλο καλώδιο μήκους τουλάχιστον 1,5m, το οποίο θα είναι εργοστασιακά προεγκατεστημένο. Επιπλέον θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλο κυτίο εγκιβωτισμού, το ύψος του οποίου δεν θα υπερβαίνει τα 80mm, για την χωνευτή τοποθέτηση του. Η κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 3W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 70lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 20lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας. Το φωτιστικό θα έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP67 ενώ το βάρος του δεν θα υπερβαίνει τα 140gr. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62471. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Ενδεικτικός τύπος: PLG / Circle

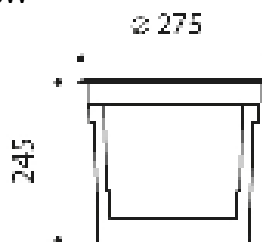


6.15.2. Φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων

6.15.2.1. Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης

Η περιμετρική κορνίζα του γυάλινου καλύμματος θα έχει διατομή $\varnothing 280\text{mm} \pm 5\%$. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και η περιμετρική κορνίζα του γυάλινου καλύμματος θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI316L και θα έχει πάχος τουλάχιστον 2mm. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από κυτίο εγκιβωτισμού κατασκευασμένο από polypropylene ή άλλο ισοδύναμο συνθετικό υλικό με απαιτούμενο βάθος τοποθέτησης όχι μεγαλύτερο από 250mm. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο LED driver. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής, πάχους τουλάχιστον 12mm το οποίο θα έχει βαθμό αντοχής σε κρούση IK09 τουλάχιστον. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 35W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 2400lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 74lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K $\pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L70B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 70% της ονομαστικής τους. Θα έχει κλάση μόνωσης I και δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP67 τουλάχιστον. Θα έχει στενή συμμετρική κατανομή φωτισμού $10^\circ \pm 10\%$. Το φωτιστικό θα είναι walk over και το μέγιστο ανεκτό βάρος στην εξωτερική επιφάνεια του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 1000kg. Θα είναι προκαλωδιωμένο με κατάλληλο καλώδιο για την τροφοδοσία του, μήκους τουλάχιστον 0,2m. Στο σημείο εισόδου του καλωδίου στο σώμα του φωτιστικού (στυπιοθλίπτης) θα φέρει επιπλέον στεγάνωση με εποξειδική ρητίνη και στο ελεύθερο άκρο του καλωδίου θα φέρει στεγανό IP68 ταχυσύνδεσμο (fast connector). Η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι τέτοια ώστε η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια του διαχύτη να μην υπερβαίνει τους 40°C (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C). Το βάθος τοποθέτησης (ύψος κυτίου εγκιβωτισμού) δεν θα υπερβαίνει τα 250mm. Για την ορθή λειτουργία του φωτιστικού απαιτείται η δημιουργία συστήματος αποστράγγισης των όμβριων υδάτων κάτω από το κυτίο εγκιβωτισμού. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί drainage βάθους τουλάχιστον 30cm (πλέον του απαιτούμενου βάθους τοποθέτησης του κυτίου εγκιβωτισμού) το οποίο θα καλυφθεί με θραυστό υλικό (κροκάλα). Σε περίπτωση που κάτω από το ενδοδαπέδιο φωτιστικό δεν υπάρχει απορροφητικό φυσικό έδαφος (χώμα) αλλά τσιμέντο, τότε θα πρέπει να δημιουργηθεί σύστημα σωληνώσεων για την αποστράγγιση. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-13, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Megazip Round / S.8500W

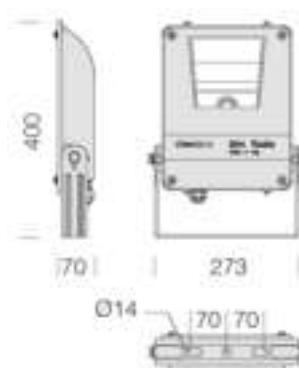


6.15.2.2. Προβολέας ασύμμετρης δέσμης με LED

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 5mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει LED, ανταυγαστήρα από αλουμίνιο, υψηλής καθαρότητας 99,99 τουλάχιστον, για την επίτευξη ασύμμετρης δέσμης και ενσωματωμένο LED driver. Ο προβολέας θα έχει συντελεστή ισχύος 0,9 τουλάχιστον και θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker $\leq$ 8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές σε ψηφιακές συσκευές (cameras, tablets, laptop κλπ). Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 70W και η φωτεινή εκροή του προβολέα θα είναι μεγαλύτερη από 7100lm. Ο βαθμός απόδοσης του προβολέα θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι μεγαλύτερος από 105lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm$ 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 20% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού, θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20°C τουλάχιστον έως +40°C τουλάχιστον και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Τα φωτομετρικά στοιχεία του προβολέα θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο EN13032-1 ή LM79, από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο εργαστηριακός έλεγχος κατά EN13032-1 ή LM79 καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 και EN60598-2-5, το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της Ε.Ε. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία.

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1998 Mini Rodio

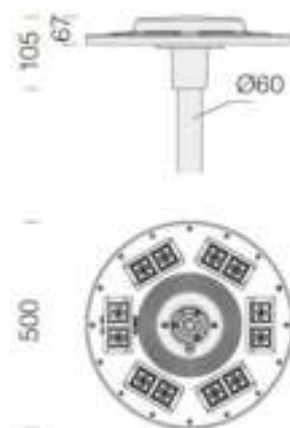


6.15.2.3. Φωτιστικό με LED, επί κορυφής ιστού.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα έχει κυκλική διατομή Ø500mm $\pm 10\%$ και συνολικό ύψος 100mm $\pm 10\%$. Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø60mm. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο driver. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από υπερτάσεις 6/10KV (differential/common). Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από PMMA, το οποίο έχει υψηλή διαπερατότητα και είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στην θερμοκρασία και την ακτινοβολία UV και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Η φωτεινή εκροή του φωτιστικού σώματος θα είναι τουλάχιστον 4600lm και η συνολική κατανάλωση του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 35W. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 130lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού, θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II. Θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK10. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού. Η φωτομετρική καμπύλη του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα) θα πρέπει να προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο κατόπιν μετρήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN13032 ή LM79. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η

συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-3 το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS), 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62778 & EN61547. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της Ε.Ε.. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 3590 Ischia

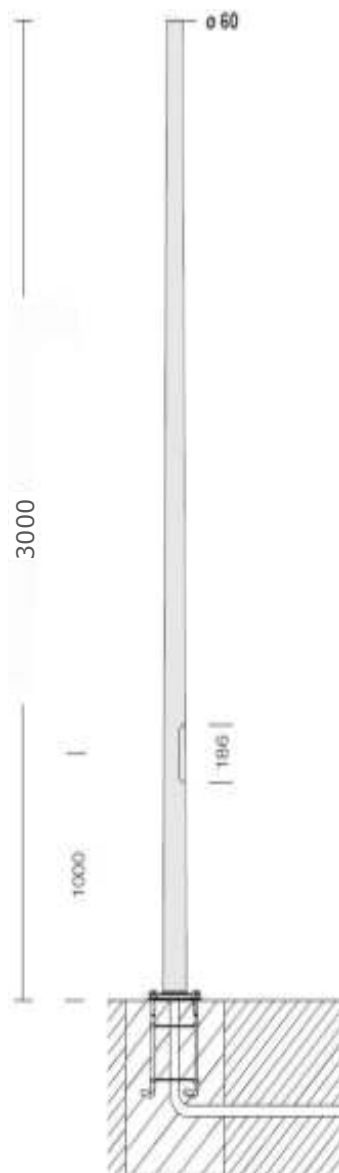


6.15.2.4. Ιστός κολουροκωνικής διατομής, ύψους 3m.

Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και θα έχει κολουροκωνική διατομή και ύψος 3,00m. Το πάχος του χάλυβα θα είναι τουλάχιστον 3mm. Θα είναι γαλβανισμένος εν θερμώ και θα είναι βαμμένος κατάλληλα ώστε να είναι ιδιαίτερα ανθεκτικός στη διάβρωση ακόμα και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον. Η κορυφή του ιστού θα έχει διατομή Ø60mm και η βάση του διατομή Ø90mm $\pm 5\%$. Στη βάση του θα φέρει πλάκα έδρασης με τέσσερις οπές για την είσοδο των αγκυρίων και μία κεντρική οπή για την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Ο ιστός θα συνοδεύεται από τέσσερα αγκύρια M16 τουλάχιστον και μήκους 400mm τουλάχιστον. Θα έχει θυρίδα επίσκεψης η οποία θα ασφαλίζει πάνω στον ιστό με μια ή δύο βίδες ασφάλειας και θα φέρει αποσπώμενο ακροκιβώτιο με κατάλληλο ακροδέκτη καλωδίων (κλεμα) και δύο ασφαλειοθήκες με ασφάλειες τουλάχιστον 16A έκαστη. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα EN 40-50, EN 40/3-1 και EN 40/3-3. Για την απόδειξη της συμμόρφωσης του με τα ισχύοντα πρότυπα ο ιστός θα συνοδεύεται από την σχετικά εργαστηριακή δοκιμή από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο, επιπλέον της Δήλωσης Συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE. Τέλος, το εργοστάσιο κατασκευής του ιστού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 & ISO 14001:2015.

Ο ιστός, θα πρέπει να είναι δημοσιευμένος στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1480 Pole



6.15.2.5. Φωτιστικό τύπου Bollard ύψους 345mm.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κυλινδρικής διατομής $\varnothing 180\text{mm} \pm 10\%$ και το συνολικό ύψος του θα είναι $350\text{mm} \pm 5\%$. Θα είναι κατασκευασμένο από εξηλασμένο αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε δάπεδο ή χώμα (σε τσιμεντένια βάση) με την χρήση κατάλληλων βυσμάτων και θα φέρει κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) από διαφανές άθραυστο V2-polycarbonate σταθεροποιημένο ως προς την ακτινοβολία UV για να μην κιτρινίζει. Το φωτιστικό θα φέρει κύκλωμα LED και όχι λαμπτήρα. Η φωτεινή εκροή του φωτιστικού σώματος θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 770lm. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι μικρότερη από 8W. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού

σώματος θα είναι μεγαλύτερος από 100lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm$ 10% κι ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B20) ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP65. Θα φέρει ενσωματωμένο ένα στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο, ώστε να μην απαιτείται το άνοιγμα του φωτιστικού για την σύνδεση του στο δίκτυο χαμηλής τάσης, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας του. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ευρεία συμμετρική δέσμη. Η φωτομετρική καμπύλη του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα) θα πρέπει να προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο κατόπιν μετρήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN13032. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK10. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS, 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62778 & EN61547. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015. Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1796 Faro 5



6.15.2.6. Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης

Η περιμετρική κορνίζα του γυάλινου καλύμματος θα έχει διατομή όχι μεγαλύτερη από Ø85mm. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και η περιμετρική κορνίζα του γυάλινου καλύμματος θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI316L και θα έχει πάχος τουλάχιστον 2mm. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από κυτίο εγκιβωτισμού κατασκευασμένο από polypropylene ή άλλο ισοδύναμο συνθετικό υλικό με απαιτούμενο βάθος τοποθέτησης όχι μεγαλύτερο από 120mm. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο LED driver. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από αντιθαμβωτικό οπταλ γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής, πάχους τουλάχιστον 8mm το οποίο θα έχει βαθμό αντοχής σε κρούση IK09 τουλάχιστον. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 2,5W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 20lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 8lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm$ 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90. Η διάρκεια ζωής των

LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L70B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 70% της ονομαστικής τους. Θα έχει κλάση μόνωσης I και δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP67 τουλάχιστον. Θα έχει ευρεία συμμετρική κατανομή φωτισμού $90^\circ \pm 10\%$. Το φωτιστικό θα είναι walk over και το μέγιστο ανεκτό βάρος στην εξωτερική επιφάνεια του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 1000kg. Θα είναι προκαλωδιωμένο με κατάλληλο καλώδιο για την τροφοδοσία του, μήκους τουλάχιστον 0,5m. Στο σημείο εισόδου του καλωδίου στο σώμα του φωτιστικού (στυπιοθλίπτης) θα φέρει επιπλέον στεγάνωση με εποξειδική ρητίνη και στο ελεύθερο άκρο του καλωδίου θα φέρει στεγανό IP68 ταχυσύνδεσμο (fast connector). Η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι τέτοια ώστε η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια του διαχύτη να μην υπερβαίνει τους 40°C (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C). Το βάθος τοποθέτησης (ύψος κυτίου εγκιβωτισμού) δεν θα υπερβαίνει τα 120mm. Για την ορθή λειτουργία του φωτιστικού απαιτείται η δημιουργία συστήματος αποστράγγισης των όμβριων υδάτων κάτω από το κυτίο εγκιβωτισμού. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί drainage βάθους τουλάχιστον 30cm (πλέον του απαιτούμενου βάθους τοποθέτησης του κυτίου εγκιβωτισμού) το οποίο θα καλυφθεί με θραυστό υλικό (κροκάλα). Σε περίπτωση που κάτω από το ενδοδαπέδιο φωτιστικό δεν υπάρχει φυσικό έδαφος (χώρα) αλλά τσιμέντο, τότε θα πρέπει να δημιουργηθεί σύστημα σωληνώσεων για την αποστράγγιση. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-13, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Microzip Round / S.8814N



Φωτιστικό στεγανό, χωνευτής τοποθέτησης με LED.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι ορθογωνικής μορφής και θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου. Θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή σε δύο στρώσεις και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Για την χωνευτή εγκατάσταση του σε τοίχείο, θα χρησιμοποιείται κυτίο εγκιβωτισμού κατάλληλων διαστάσεων (περιλαμβάνεται) στο οποίο θα στερεώνεται ασφαλώς το φωτιστικό, χωρίς εμφανείς βίδες. Το φωτιστικό θα ασφαλίσει στο κυτίο εγκιβωτισμού και η αφαίρεση του από αυτό θα είναι εφικτή μόνο με τη χρήση ειδικού κλειδιού (θα συνοδεύει τα φωτιστικά), ώστε να είναι αδύνατη η αφαίρεση του φωτιστικού από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Θα φέρει κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED) από πυρίμαχο γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής. Θα φέρει πολλαπλά LEDs και όχι λαμπτήρα LED. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από απομακρυσμένο τροφοδοτικό. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 15W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι ίση ή

μεγαλύτερη από 420lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 30lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000 - 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L70B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 70% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλκόνη ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP65 και θα έχει κλάση μόνωσης III. Το φωτιστικό θα φέρει δύο υποδοχές, για είσοδο και έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας, οι οποίες θα φέρουν κατάλληλο ελαστικό παρέμβυσμα. Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα ασφαλείας που σχετίζονται με την χαμηλή τάση (EN60598-1 & EN60598-2-1) και το πρότυπο φωτοβιολογικής ασφάλειας (EN62778) και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και η κατασκευή του θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Skill Rectangular / S.6240



7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΠΡΕΥΜΑΤΩΝ

7.1. Εγκατάσταση φωνής – δεδομένων (DATA-VOICE)

7.1.1. Καλώδια χαλκού UTP-SFTP 4", Cat.6

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

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

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

7.1.2. Καλώδια χαλκού (LiYCY)

Εύκαμπτα καλώδια μεταφοράς δεδομένων με μπλεντάζ χαλκού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

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

7.1.3. Ερμάριο κατανεμητή τηλεφώνων-Data

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

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

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

Θα διαθέτουν:

- διάφανη, γυάλινη πόρτα ασφαλείας με δυνατότητα αντιστροφής φοράς
- μεταλλικά αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα χωρίς βίδες
- μεταλλική αποσπώμενη πλήρη πίσω πόρτα ακόμα και όταν βρίσκεται κοντά σε τοίχο
- έως 4 πλήρεις πλάκες εισόδου καλωδίων στην οροφή (ανάλογα με το βάθος του ερμαρίου)

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

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

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

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

Εφαρμοζόμενα πρότυπα

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

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

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

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

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

Στήριξη υλικών

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

Τα σασσί θα μπορούν να μετακινηθούν:

- οριζοντίως, παρέχοντας δυνατότητα ρύθμισης της απόστασης από τη γυάλινη πόρτα του ερμαρίου

- καθέτως σε ερμάρια πλάτους άνω των 800 mm, προκειμένου να στηρίξουν εξοπλισμό 23"

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

Στεγανότητα και αντοχή σε κρούση

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

7.1.4. Patch Panel

Το patch panel μικτονόμησης 10" ή 19" θα αποτελείται από πρίζες 24 RJ45 κατηγορίας 6 κλάσης E-250MHz για σύνδεση με καλώδια UTP/FTP/SFTP, θα είναι πλήρως συμβατό και πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ISO 11801 ed. 2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

Το patch panel θα φέρει κονέκτορα RJ45 κατηγορίας 6 – 250MHz με μηχανισμό για γρήγορη σύνδεση χωρίς εργαλείο, με αυτόματη απογύμνωση, σύνδεση και συγκράτηση των ζευγών των καλωδίων με ημιπεριστρεφόμενο ενσωματωμένο οπίσθιο κάλυμμα. Ο μηχανισμός θα φέρει χρωματισμό ανάλογο της κατηγορίας (μαύρο για κατηγορία 6 – γκρί για κατηγορία 5e), δυνατότητα οπτικού ελέγχου, εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης των ζευγών σε περίπτωση λάθους, είσοδο των καλωδίων από κάθε διεύθυνση, ευκολία στην αφαίρεση για αντικατάσταση του. Θα υπάρχει διπλός χρωματικός κώδικας και αρίθμηση κατά EIA/TIA 568A και B, για σύνδεση σύμφωνα με τις προδιαγραφές θα έχει τυπωμένο κύκλωμα πλήρως προστατευμένο. Θα είναι του ίδιου τύπου με τους κονέκτορες των πριζών για ομοιομορφία και γρήγορη εγκατάσταση.

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

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

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

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

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

7.1.5. Patch Cords

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

7.1.6. Οδηγοί Καλωδίων

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

7.1.7. Πρίζα πληροφορικής RJ45 cat.6

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

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

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

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

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

Η πρίζα θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

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

7.1.8. Γενικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης

- Όλα τα υλικά θα είναι εργοστασιακής προέλευσης, αποκλείονται ιδιοκατασκευές.
- Τα εργοστάσια κατασκευής να διαθέτουν πιστοποίηση ISO 9000
- Όλα τα προσφερόμενα υλικά να διαθέτουν πιστοποίηση των ανεξάρτητων εργαστηρίων UL και να βρίσκονται με απλή αναφορά στην ιστοσελίδα www.ul.com/database. Τα χρησιμοποιούμενα καλώδια μπορούν εναλλακτικά να φέρουν πιστοποίηση του οίκου ETL.
- Τα υλικά να παραδίδονται σε συσκευασία που διαθέτει αριθμό ποιοτικού ελέγχου,
- Οι εταιρείες κατασκευής οργάνων πιστοποίησης (πχ FLUKE, MICROTTEST κλπ) να κατασκευάζουν και να διαθέτουν τους απαιτούμενους adaptors για πιστοποίηση και έλεγχο CAT5e και CAT6 των υλικών του κατασκευαστικού οίκου.

- Ο εγκαταστάτης / κατασκευαστής του καλωδιακού συστήματος να είναι πιστοποιημένος συνεργάτης του οίκου κατασκευής του καλωδιακού συστήματος και να προσκομίζονται γνήσια αντίγραφα πιστοποιητικών εκπαίδευσης του τεχνικού προσωπικού.
- Τα υλικά του οίκου κατασκευής να έχουν χρησιμοποιηθεί σε εγκαταστάσεις στην Ελλάδα, άνω των 1000 πριζών στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, και να υπάρχουν τουλάχιστον δύο εγκαταστάσεις που έχουν ολοκληρωθεί και καλύπτονται από προγράμματα εγγύησης.
- Ο οίκος κατασκευής να έχει παρουσία στην Ελλάδα με μηχανικό που να μπορεί να ελέγχει το εγκατεστημένο σύστημα και να παρέχει υπηρεσίες εκπαίδευσης.
- Ο οίκος κατασκευής να διαθέτει αναφορές στην Ελλάδα σε όλο το φάσμα εφαρμογών δομημένης καλωδίωσης (CAT5e UTP, CAT6 UTP, CAT5e FTP, CAT5e SFTP, CAT6 SFTP, CAT7 SFTP, Fiber).

7.1.9. Ειδικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης

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

7.1.10. Παραδοτέα - Έλεγχος συστήματος δομημένης καλωδίωσης

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

7.1.11. Υλικά υποδομής δομημένης καλωδίωσης - Διασφάλιση εφαρμογής προτύπων

- Σε περίπτωση χρήσης καναλιών, είναι επιθυμητό αυτά να διαθέτουν εξαρτήματα με έλεγχο καμπυλότητας μίας ίντσας κατά TIA 568B. Επιπλέον, να διαθέτουν πιστοποίηση UL

- Η πλήρωση των καναλιών με καλώδια να γίνεται σύμφωνα με τις συστάσεις του προτύπου TIA 569 ώστε να αποφεύγεται η υπερφόρτωση των καναλιών και η υποβάθμιση της ποιότητας των καλωδίων.
- Οι εγκατεστημένες πρίζες να είναι ιδίου χρώματος με αυτό του καναλιού ώστε να πληρούνται όροι αισθητικής. Επιθυμητό είναι να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή.
- Η πλήρωση στις σχάρες να ακολουθούν επίσης το πρότυπο TIA 569. Οι σχάρες να γειώνονται με βάση τις συστάσεις του προτύπου EN 50174.
- Περιπτώσεις γειννίας και παραλληλισμού καλωδίων ισχύος με καλώδια ασθενών ρευμάτων να αντιμετωπίζονται με βάση τις συστάσεις των προτύπων TIA 569 και BS 6701 είτε με διαχωρισμό των καλωδίων είτε με διαίρεση των καναλιών.
- Η τοποθέτηση των κατανομών ορόφων να γίνεται με βάση τις συστάσεις του προτύπου ISO 11801 ώστε να διασφαλίζεται ικανοποιητική κάλυψη των χώρων και να τηρείται ο κανόνας των 90 μέτρων στο οριζόντιο δίκτυο.

7.1.12. Εφαρμοζόμενα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης

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

EIA/TIA 568 B.1, EIA/TIA 568B.2, EIA/TIA 568 B.3, EN 50174, TSB 67 Level II, TSB 95

7.1.13. Πιστοποίηση συστήματος δομημένης καλωδίωσης

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

7.1.14. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες συστήματος δομημένης καλωδίωσης

- Το πέρασμα των καλωδίων γίνεται προσοχή ώστε να αποφεύγονται τσακίσματα και τραβήγματα που υποβιβάζουν το NEXT του καλωδίου.
- Τυχόν παράλληλες οδεύσεις με ισχυρά ρεύματα θα αντιμετωπιστούν σύμφωνα με τις διατάξεις του EIA/TIA 569 και EN 50174.
- Προβλέπεται αναλυτική σήμανση του δικτύου σύμφωνα με τις υποχρεωτικές διατάξεις του EN 50174, στα καλώδια, πρίζες και Patch panels.
- Οι ετικέτες σήμανσης είναι κατασκευασμένες από polyolefin και τυπωμένες σε laser εκτυπωτή.

7.2. Εγκατάσταση ραδιοφώνου - τηλεόρασης

7.2.1. Γενικά

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης ραδιοφώνου-τηλεόρασης θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

7.2.2. Καλώδιο ψηφιακού δορυφορικού σήματος RG59

Τα καλώδια θα είναι ομοαξονικά θωρακισμένα, θα έχουν σύνθετη αντίσταση 75 Ω, θα είναι κατάλληλα για την διανομή ψηφιακού δορυφορικού σήματος, θα έχουν μέγιστες απώλειες 17 dB/100 m στα 850 MHz, με θωράκιση μεγαλύτερη ή ίση των 85-87 db και θα είναι κατάλληλα για έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία.

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

7.2.3. Πρίζα TV-RD-SAT επίτοιχης τοποθέτησης

Οι πρίζες TV-RD-SAT επίτοιχης τοποθέτησης, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, θα είναι κατάλληλες για σύνδεση ομοαξονικού καλωδίου (θα επιτρέπουν τη σύνδεση δύο καλωδίων για τη λήψη απλού και ψηφιακού δορυφορικού σήματος) και θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς

7.2.4. Ηλεκτρονικός εξοπλισμός εγκατάστασης τηλεόρασης

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός της εγκατάστασης TV θα αποτελείται από ενισχυτή του επίγειου σήματος (σε περίπτωση που τα σήματα είναι ασθενή, δηλαδή μέσης στάθμης 65-70 dBμV, θα πρέπει να τοποθετηθεί προενισχυτής στον ιστό και όσο γίνεται πιο κοντά στην κεραία) και τον πολυδιακόπτη (multiswitch). Ο ενισχυτής του επίγειου σήματος θα είναι τύπου γραμμής, περιοχής 47 έως 862 MHz, ρυθμιζόμενος από 28 έως 35 dBμV, ανάλογα με τις απαιτήσεις του δικτύου. Ο πολυδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για την διανομή ψηφιακού δορυφορικού σήματος από δύο δορυφόρους και θα έχει οκτώ (8) εξόδους.

7.2.5. Κεραία TV

Επάνω σε γαλβανισμένο μεταλλικό ιστό θα στερεωθεί μία κεραία ραδιοφώνου για AM/FM και μία κεραία τηλεόρασης για την περιοχή συχνοτήτων UHF. Η κεραία UHF θα είναι ευρείας περιοχής, απολαβής 16dB, άριστης κατασκευής.

7.3. Οπτικοακουστικό σύστημα αίθουσας εκδηλώσεων Κτιρίου 4

Στην αίθουσα εκδηλώσεων του κτιρίου 4 θα γίνει εγκατάσταση οπτικοακουστικού εξοπλισμού για την διεξαγωγή εκδηλώσεων, συνεδρίων, κλπ.

Στην αίθουσα θα τοποθετηθεί ολοκληρωμένο σύστημα ήχου και εικόνας, αποτελούμενο από συσκευές τελευταίας τεχνολογίας, ικανό να εξυπηρετήσει όλες τις καταστάσεις.

Για την κάλυψη των ανωτέρω αναγκών θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα που θα συνεργάζονται αρμονικά μεταξύ τους:

- Ηχητικό σύστημα
- Σύστημα προβολής και διαχείρισης οπτικοακουστικών σημάτων

Ο εξοπλισμός των συστημάτων, θα τοποθετηθεί σε rack 19" στο χώρο εντός της αίθουσας εκδηλώσεων, όπως φαίνεται στο σχέδιο.

Το οπτικοακουστικό σύστημα θα περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ INCEILING πλάτους προβολής 3μ, με black back & black border, σύστημα πλαϊνών εντατήρων για επίπεδη οθόνη.
- VIDEO PROJECTOR φωτεινότητας 6.000 lumens ανάλυσης WUXGA 1920x1200px με 4K upscale, είσοδο HDBaseT, τεχνολογίας LASER, contrast 200.000:1.
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ LIFT απόκρυψης του video projector στην ψευδοροφή
- Μεταλλικό ικρίωμα rack 19" με glass door, για τοποθέτηση συσκευών.
- ΠΗΓΗ ΜΟΥΣΙΚΗΣ MP-3/USB player, LCD display, auto cue, replay, κλπ.
- 2 ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ και διπλός δέκτης true diversity, τεχνολογίας UHF PLL, ισχύς πομπού 10mW, απόκρισης 60Hz-16KHz, με LCD display με backlight.
- 4 ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΕΣ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ, μονοκαλωδιακής τεχνολογίας επαφής με touch buttons, με πυκνωτικό μικρόφωνο αδιάβλητο σε παρεμβολές κινητών τηλεφώνων με φωτεινό δακτύλιο λειτουργίας και μεγάφωνο, τύπου TELEVIC/ABAS.
- ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΨΗΦΙΑΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΔΡΟΥ, ίδιων προδιαγραφών με ανωτέρω, με πρόσθετο κομβίο προτεραιότητας
- ΨΗΦΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ και τροφοδοσίας μικροφώνων, εγγραφής των ομιλιών σε 2 USB stick, χειρισμός από touch buttons και Web interface.
- PRESENTATION AND AUTOMATION CONTROLLER UltraHD 4K χειρισμού της αίθουσας, με ενσωματωμένο audio / High-Definition video switcher 10x1, ενσωματωμένο controller, audio DSP, HDBaseT certified. Ο controller crestron διαθέτει εισόδους / εξόδους HDMI, AUDIO, HDBaseT, κατάλληλες για σύνδεση όλων των συσκευών ήχου/εικόνας και θα διαθέτει σύστημα ασύρματης μετάδοσης εικόνας AIRMEDIA. Θα είναι ενδεικτικού τύπου CRESTRON / ABAS

- ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 4 ανεξάρτητων καναλιών ισχύος 900/640watt rms, με σύστημα priority για μετάδοση του ήχου από το σύστημα public address σε τυχόν αγγελία.
- FEEDBACK DESTROYER 2 καναλιών με 24 programmable filters, live and fixed mode, 24 led per channel filter metering
- ΕΠΙΤΟΙΧΗ ΟΘΟΝΗ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ TFT touchscreen με οθόνη 7 για τον πλήρη έλεγχο όλου του οπτικοακουστικού συστήματος, φωτισμού και ηλεκτρικών περσίδων της αίθουσας. Θα τοποθετηθεί στο προεδρείο.
- ΕΙΣΟΔΟΣ HDMI ενσωμάτωσης σε κεφαλή δαπέδου, μετάδοση HDBaseT μέσω ενός μόνο καλωδίου F/UTP για σύνδεση κάποιου laptop, κλπ. κατάλληλη για μεταφορά σήματος High Definition χωρίς απώλεια σήματος.
- ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΤΟΙΧΗ ΛΗΨΗ ΗΧΟΥ με προενισχυτή, κατάλληλη για ενσωμάτωση σε κεφαλή δαπέδου, με εισόδους mic balanced XLR με phantom power και stereo RCA.

Οι παραπάνω προδιαγραφές των είναι οι ελάχιστες αποδεκτές.

7.4. Τοπικός ενισχυτής εστιατορίου

Ο τοπικός ενισχυτής εστιατορίου θα περιλαμβάνει ενσωματωμένη πηγή μουσικής USB/MP3/BLUETOOTH, ισχύος 120W RMS / 100V, μικρών διαστάσεων και θα είναι κατάλληλος για επιτραπέζια τοποθέτηση

7.5. Ηχεία χώρων

- Ηχείο – 1
 - Ηχείο ψευδοροφής
 - Τεχνολογίας 2 way.
 - Μονάδες bass 5" και tweeter.
 - Απόκριση 80Hz – 20kHz τουλάχιστον.
 - Ισχύος 15W RMS.
 - Ενσωματωμένο μ/σ γραμμής 100V με λήψεις ισχύος
 - Μαγνητική μεταλλική γρίλια rimless
- Ηχείο – 2
 - Ηχείο ψευδοροφής
 - Τεχνολογίας 2 way.
 - Μονάδες bass 8" και titanium dome horn loaded
 - Απόκριση 40Hz – 20kHz τουλάχιστον.
 - Ισχύος 60W RMS.
 - Ενσωματωμένο μ/σ γραμμής 100V με λήψεις ισχύος
 - Μαγνητική μεταλλική γρίλια rimless και back box
- Ηχείο – 3
 - Ηχείο επίτοιχο
 - Τεχνολογίας 2 way.
 - Μονάδες bass 8" και titanium dome horn loaded
 - Απόκριση 60Hz – 18kHz τουλάχιστον.
 - Ισχύος 60W RMS.
 - Ενσωματωμένο μ/σ γραμμής 100V με λήψεις ισχύος
 - Χρώμα άσπρο ή μαύρο

7.6. Εγκατάσταση συστήματος CCTV

7.6.1. Καλωδιώσεις

Τα καλώδια θα είναι τύπου UTP Cat6A, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος CCTV, με σήμανση CE και προδιαγραφές κατά ISO/IEC 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA 568B, Διατομής 4x2x0,23mm (4 ζευγών).

7.6.2. Καταγραφέας (NVR)

Ο καταγραφέας θα προσφέρει εξαιρετική ποιότητα στην απόδοση και την υψηλή ποιότητα εγγραφής για επιτήρηση βίντεο IP εφαρμογών. Θα είναι κατάλληλος για καταγραφή και διαχείριση 8 καμερών κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) με ψηφιακή καταγραφή σε σκληρό δίσκο 1TB, σύνδεση PoE, με έξοδο HDMI με μέγιστη ανάλυση 4k (3840x2160), με έξοδο VGA.

7.6.3. Κάμερα CCTV

Οι κάμερες θα είναι έγχρωμες, τεχνολογίας IP, τροφοδοσίας PoE, ανάλυσης 5MP, με φακό 4mm, νυχτερινής λήψης, αδιάβροχες.

7.6.4. Οθόνη συστήματος CCTV

Η οθόνη θα είναι τεχνολογίας LED διαστάσεων, τουλάχιστον 27". Θα διαθέτει κατάλληλη έξοδο για σύνδεση στον ψηφιακό καταγραφέα.

8. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ

8.1. Συλλεκτήριο σύστημα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00: Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας.

8.2. Αγωγοί καθόδου

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00: Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας.

8.3. Σύστημα γείωσης

Περιγραφή εγκατάστασης:

Για τη θεμελιακή γείωση τοποθετείται ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη 30x3,5mm

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί από ταινία, που τοποθετείται εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδιλων ή στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου, σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Για κτίρια μεγάλης περιμέτρου συνιστάται η τοποθέτηση εγκαρσίων ή διαμήκων τμημάτων ταινίας (πάντα εντός σκυροδέματος θεμελίων), έτσι ώστε κανένα σημείο του υπογείου να μην απέχει περισσότερο από 10 m από το γειωτή. Η ταινία των εγκάρσιων βρόγχων τοποθετείται πάνω σε ειδικούς ορθοστάτες (πασαλάκια) καρφωμένους ανά 2m στο μπετόν καθαριότητας και στα σημεία όπου θα κατασκευασθούν τα συνδετήρια δοκάρια - πέδιλων, τοιχία θεμελίωσης.

Η τοποθέτηση της ταινίας θα γίνει επί του οπλισμού των θεμελίων με την μεγάλη της διάσταση κατακόρυφη στο έδαφος συσφιγγόμενη επ' αυτού με ειδικούς σφικτήρες ανά 2m. Η ταινία τοποθετείται με το πέρασ των εργασιών οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος. Πρέπει να τονισθούν ότι βάση των κανονισμών ΚΕΗΕ το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της ταινίας με σκυρόδεμα είναι 10cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους της δεν πρέπει να γίνεται με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτή, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικτήρα θερμά επιψευδαργυρωμένο.

Για να συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση του αλεξικέραυνου οι γεννήτριες, οι πίνακες χαμηλής, οι υποπίνακες, ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ τα μεταλλικά μέρη του Μ/Σ θα πρέπει η αντίσταση διάβασης να είναι $< 1\Omega$

Συγκεκριμένα σε κάθε χώρο όπως είναι ο υποσταθμός, μηχανοστάσια, και γενικότερα μηχανολογικοί χώροι προβλέπονται αναμονές από την θεμελιακή γείωση. Σε κάθε αναμονή θα χρησιμοποιηθεί μία επίτοιχη υποδοχή γείωσης INOX.

Η σύνδεση της υποδοχής με την ταινία γείωσης πραγματοποιείται μέσω αγωγού Φ8 St/tZn και διπλό σφικτήρα St/tZn.

Η σύνδεση της θεμελιακής γείωσης με τους αγωγούς καθόδου θα γίνει μέσω ειδικών σφικτήρων αγωγού-ταινίας St/tZn.

Από την θεμελιακή γείωση θα αφεθούν στο χώρο των υπογείων αναμονές για ισοδυναμικές συνδέσεις των μεταλλικών μερών, σωληνώσεων, σχαρών, πινάκων, rack αυτοματισμών κ.λ.π.

Ηλεκτρόδια γείωσης:

Ηλεκτρόδια 5/8" x 1500 mm St/Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 21 415) με πάχος επιχάλκωσης τουλάχιστον 250 μm . Η σύνδεση των ηλεκτροδίων θα πραγματοποιηθεί με αγωγό $\Phi 8$ mm Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 60 09 030) μέσο κοχλιωτό σφικτήρα Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 30 114) και με την ταινία θεμελιακής γείωσης με σφικτήρα αγωγού –ταινίας St/tZn(τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 08 030). Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν σε ειδικά φρεάτια που φέρουν σήμανση της γείωσης (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 60 09 030). Η πλήρωση των οπών που θα ανοιχθούν για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων θα γίνει με χρήση βελτιωτικού γείωσης terrafill (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 00 000). Ανάλογα με την ειδική αντίσταση του εδάφους το βελτιωτικό μειώνει έως 14 φορές την αντίσταση γείωσης και προστατεύει τον γειωτή από διάβρωση.

8.4. Ισοδυναμικές συνδέσεις

Ο σκοπός των ισοδυναμικών συνδέσεων είναι να μειώσουν τις διαφορές δυναμικού μεταξύ των μεταλλικών μερών και εγκαταστάσεων στο εσωτερικό του υπό προστασία χώρου και να μειώσουν το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργείται κατά την άμεση ή έμμεση κεραυνοπληξία, εντός αυτού.

8.5. Υλικά

8.5.1. Αγωγοί - Ταινίες

Αγωγός $\Phi 8\text{mm}$ χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος, με πάχος επικάλυψης 350 gr/m^2 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 00 008 για χρήση σαν αγωγός συλλογής ή καθόδου και για συνδέσεις μέσα στο έδαφος ή στο μπετόν κυρίως.

Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

Ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διατομής 40 x 4 mm με πάχος επικάλυψης 500 gr/m^2 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 140 χρησιμοποιούμενη για περιμετρική θεμελιακή γείωση μέσα στο έδαφος ή στο μπετόν.

Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

8.5.2. Σφικτήρες

Σφικτήρας διασταύρωσης ή διακλάδωσης, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 838 κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων 50x50x3mm για σύσφιξη αγωγών $\Phi 8/10$ χαλύβδινων ή αλουμινίου για χρησιμοποίηση μόνο πάνω από το έδαφος. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες M6 x 20mm κατά DIN 603 ανοξείδωτες (inox A2). Ο σφικτήρας είναι εφοδιασμένος υποχρεωτικά με ενδιάμεσο πλακίδιο ιδίου υλικού, πάχους 2mm ώστε κατά την σύσφιξη των αγωγών να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και έτσι

να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σύνδεσμος ευθείας σύνδεσης αγωγών χάλυβα ή αλουμινίου στρογγυλής διατομής Φ10-Φ10 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6255010, από κράμα Zamang, διαστάσεων 20 x 20 x 60 mm. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με μία βίδα (καρφόβίδα) M10x30mm κατά DIN 603 θερμά επιψευδαργυρωμένη, εφοδιασμένη με εξάγωνο περικόχλιο M10, κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος χρησιμοποιείται για επιμήκυνση των αγωγών που είναι εγκατεστημένοι εκτός εδάφους. Για χρήση εντός του εδάφους δεν συνιστάται. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένος τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200.

Χάλκινος, σφικτήρας στρογγυλού αγωγού χάλκινου Φ8/10 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225200 κατασκευασμένος από χυτό κράμα χαλκού – ορείχαλκου Ms/Cu. Ο σφικτήρας χρησιμοποιείται για επιμήκυνση αγωγών (μούφα) ή για διακλάδωση αγωγών Φ8/10. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με δύο βίδες Ms/Cu M10 x 25 mm), τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 25 201 δύο σημείων κατά DIN 48837B.

Δοκιμασμένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας σύνδεσης στρογγυλού αγωγού Φ8/10 χαλύβδινου ή αλουμινίου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205100 από χυτοχάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο. Η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά γαλβανισμένη M10 x 25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά γαλβανισμένο που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσης του σφικτήρα και του περικοχλίου. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας διασταύρωσης ή διακλάδωσης βαρέως τύπου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130, κατάλληλος για σύσφιξη χαλύβδινων λάμων πάχους έως 30mm εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων 60 x 60 x 4mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες εξάγωνες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8 x 25mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Ο σφικτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm του ίδιου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Κοχλιωτός σφικτήρας Φ14 χυτός ορείχαλκινος, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6330114, για σύνδεση αγωγού χαλκού 50 τ.χ πάνω σε ηλεκτρόδιο Φ14 x 1500mm ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένο. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας διασταύρωσης ή διακλάδωσης βαρέως τύπου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6208030, για σύσφιξη αγωγών Φ8/10 και λάμας 30x3,5mm χαλύβδινων ή αλουμινίου εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο διαστάσεων 60x60x4mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες εξάγωνες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8 x 25mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας πολλαπλής χρήσης, INOX, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6266008, για σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής Φ6-8 mm, γεφύρωσης κλπ. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σφικτήρας πολλαπλής χρήσης, St/Zn, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6206008, για σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής Φ6-8 mm, γεφύρωσης κλπ. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

8.5.3. Ακίδες

Ακίδα Franklin ορειχάλκινη επινικελωμένη διαστάσεων Φ30 x 1000mm τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6421100 για στήριξή της σε σωλήνα 1 1/4". Δοκιμασμένη σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

Κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη για υποδοχή αγωγού χάλκινου διατομής 50mm² (στην ακίδα Franklin) τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6521030.

Ακίδα σύλληψης διαστάσεων Φ16 x 1000mm ή Φ16 x 1500mm από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο για στήριξη σε κατακόρυφη επιφάνεια τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6401210 ή 6401215 στηριζόμενη με δύο στηρίγματα κατά τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6101300 και συνδεόμενη με τους συλλεκτήριους αγωγούς με σφικτήρα, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200. Δοκιμασμένη σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 2.

8.5.4. Διάφορα εξαρτήματα

Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών συλλεκτηρίων αγωγών από χαλύβδινο έλασμα 20 x 3mm, θερμά επιψευδαργυρωμένο, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6402300, τοποθετημένο ανά 20 μ. μήκους συλλεκτηρίου αγωγού, περίπου και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο σφικτήρες, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σύνδεσμος μορφής γωνιακού ακροδέκτη, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205400, από χυτοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένος κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χαλύβδινου ή αλουμινίου κυκλικής διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη M10 x 25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Σύνδεσμος ευθύς, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205300, από χυτοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένος κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χαλύβδινου ή αλουμινίου κυκλικής διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη M10 x 25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά επιψευδαργυρωμένο. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια

επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ιδίου υλικού. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Βελτιωτικό πρόσθετο γειώσεων με κωδικό ΕΛΕΜΚΟ 6400000. Πετυχαίνει βελτίωση της αγωγιμότητας του εδάφους εκεί όπου η ειδική του αντίσταση είναι πολύ μεγάλη και οι απαιτήσεις για χαμηλή αντίσταση διάχυσης είναι πολύ ψηλές σε δοχεία των 12 λίτρων.

Περιλαίμιο - κολλάρο, ενός ή δύο σημείων τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501034-6501312, ή 6502034 - 6502312 από χαλύβδινο έλασμα 40 x 3mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές. Η σύσφιξη του επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M8 x 20 DIN 933 και δύο περικόχλια M8 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205100.

Όμοια Περιλαίμιο - κολλάρο, ενός ή δύο σημείων τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501400-6501600, ή 6502400 - 6502600 από χαλύβδινο έλασμα 40 x 4mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές. Η σύσφιξη του επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M10 x 30 DIN 933 και δύο περικόχλια M10 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205100.

Δοκιμασμένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Φρεάτιο PVC βαρέως τύπου με ανάγλυφη σήμανση της γείωσης. Έχει διαστάσεις 25 x 25cm, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6009030.

Επαφή inox επίπεδη με δύο οπές Φ14 mm. Παρεμβάλλεται ανάμεσα σε χάλκινα και χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα υλικά, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6510100.

Περιλαίμιο χάλκινο επινικελωμένο, ενός ή δύο σημείων τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6526014-6526112, ή 6527014-6527112 για σύνδεση σωληνώσεων ισοδυναμικής προστασίας διαμέτρου 1/4" έως 1 1/2".

Εξισωτής δυναμικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600002. Ο εξισωτής δυναμικού φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο διαστάσεων 50 x 200 x 5 mm και φέρει 2 μονούς ακροδέκτες για αγωγό Φ8/10 62 55 100 Zamang, 2 σιαγώνες πολλαπλής χρήσης 5226008 χάλκινους και 2 στηρίγματα (61 30 035).

Εξισωτής δυναμικού 5 x 17 x 5 cm τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600000 αποτελούμενος από πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της για την στήριξη της επί του τοίχου και κουμπωτό κάλυμμα. Ο εξισωτής είναι σύμφωνος με τα VDE 0190 και 0100 και φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό.

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο, διαστάσεων 15 x 15 x 140mm που φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10 που η σύσφιξη του επιτυγχάνεται μέσω μίας βίδας εξάγωνης χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8 x 20, DIN 933 επτά υποδοχών για αγωγούς διατομής 2,5 έως 25mm² η σύσφιξη των οποίων επιτυγχάνεται με δύο βίδες M4 x 10, DIN 84 χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων και μίας υποδοχής ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30 x 3,5mm η σύσφιξη της οποίας πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλιών εξαγώνων M6 x 20, DIN 933.

8.5.5. Στήριγματα

Στήριγμα χαλύβδινο από έλασμα 20 x 3 mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, αγωγού Φ8 ή Φ10 χαλύβδινου ή αλουμινίου, σε οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6101100 εφοδιασμένου με ροδέλα απόστασης. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο ανοξείδωτες (inox A2) βίδες με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16, κατά DIN 84. Η στερέωση πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα ανοξείδωτη (inox A2). Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48805E και 48828Q.

Ροδέλα στεγανοποίησης από Neopren τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 200 για τοποθέτησή της σε στήριγματα που φέρουν ροδέλα απόστασης.

Στήριγμα συλλεκτηρίου αγωγού για μονωμένα ή στεγανοποιημένα δώματα ή δώματα με επικάλυψη βότσαλου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130100. Με πλαστικό περίβλημα ανθεκτικό στις καιρικές μεταβολές, διμερές που το πάνω μέρος έχει μορφή κόλουρου κώνου και το κάτω, η βάση επί της οποίας προσαρμόζεται το πάνω μέρος μετά το γέμισμά του με μπετόν (άμμος-τσιμέντο) χρησιμοποιούμενο για τη στήριξη αγωγού Φ8mm χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο.

Το στήριγμα σύσφιξης του αγωγού είναι διμερές, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6102102 με βίδες ανοξείδωτες (inox A2) με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16 κατά DIN 84. Το πάνω μέρος του στήριγματος εδράζεται σε βάση ανοξείδωτου χάλυβα για στερέωση σε σκεπές ετερνίτη ή κυματοειδούς λαμαρίνας στις βίδες στερέωσης της σκεπής. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN.

Στήριγμα για την κατακόρυφο τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103015 πάχους 3 mm, μήκους 250 mm και βάθους εμπήξεως 150 mm που μπορεί να στηρίζει ταινία πλάτους 30 ή 40 mm και αγωγό Φ8/10 χαλύβδινο ή χάλκινο. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48833.

Σύνδεσμος ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201000 χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος σύνδεσης χαλύβδινου αγωγού Φ10 mm ή ταινίας μέχρι 40 x 4mm με τον οπλισμό σκυροδέματος από Φ10 mm έως Φ24 mm ή με εγκιβωτισμένη θεμελιακή γείωση. Αποτελείται από βάση χαλύβδινη 60x75x5mm εφοδιασμένη με δύο σιαγώνες του ιδίου υλικού. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με δύο βίδες M10 x 30mm κατά DIN 603 θερμά επιψευδαργυρωμένες. Ο σύνδεσμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως στήριγμα αγωγών καθόδου ή αγωγών γειώσεων στο σίδηρο οπλισμό εφ' όσον οι αγωγοί εγκιβωτίζονται στο σκελετό σκυροδέματος του κτίσματος. Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

Στήριγμα ταινίας μέχρι πάχους 6 mm χάλκινο, επίτοιχο, στερεωμένο με UPAT και στριφόνι 1/4" για περιμετρικό δακτύλιο σε εσωτερικούς χώρους, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6123005. Δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN.

Στήριγμα ορειχάλκινο για την τοποθέτηση κυκλικού αγωγού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130070. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48833.

8.6. Ισοδυναμικό πλέγμα

Στους εσωτερικούς χώρους του Υποσταθμού (χώρος μετασχηματιστών και χώρος Μ/Τ), πρέπει να κατασκευαστεί ισοδυναμικό πλέγμα γείωσης. Το πλέγμα αυτό πρέπει να εκτείνεται σε όλα τα δάπεδα των χώρων μέσης τάσης (άφιξη και μέτρηση ΔΕΗ, χώρος πεδίων μέσης τάσης, χώρος μετασχηματιστών). Το ισοδυναμικό πλέγμα στο εσωτερικό του Υποσταθμού προστατεύει το προσωπικό από τις βηματικές τάσεις.

Σε τέσσερα σημεία κάθε επιμέρους χώρου θα εξέρχονται μέχρι ύψους 50 cm, χαλύβδινα σύρματα της ίδιας διατομής με το ισοδυναμικό πλέγμα. Στο κάτω μέρος τους θα είναι συγκολλημένα με αυτό, ενώ στο πάνω μέρος τους θα συνδέονται με την περιμετρική ταινία γείωσης του χώρου.

Η περιμετρική ταινία γείωσης θα στερεώνεται στον τοίχο σε ύψος 40 cm ή 50 cm από το δάπεδο με ειδικά χάλκινα στηρίγματα. Στην ταινία γείωσης πέραν του ισοδυναμικού πλέγματος πρέπει να συνδέονται οι ακροδέκτες γείωσης των μετασχηματιστών, τα πεδία μέσης τάσης, οι εσχάρες καλωδίων μέσης τάσης, τα μεταλλικά περιβλήματα των καλωδίων, οι κόμβοι γείωσης των μεταλλικών μερών και της θεμελιακής γείωσης και το σύστημα αλεξικεραύνων των μετασχηματιστών. Επίσης πρέπει να συνδέονται με αυτήν μέσω χάλκινου εύκαμπτου αγωγού (μπλεντάζ) όλα τα μεταλλικά μέρη του κτιρίου του Υποσταθμού (πόρτες και παράθυρα) που δεν ανήκουν στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό αυτού.

8.7. Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις μεταξύ των γυμνών αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Εφόσον για την σύνδεση μεταξύ αγωγών επιλεγεί η μέθοδος με θερμή συγκόλληση, αυτή πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν επιτρέπεται η συγκόλληση των αγωγών με λιωμένο μέταλλο. Για να γίνει η σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι από γραφίτη μέσα στο οποίο γίνεται η εξώθερμη αντίδραση της σύνδεσης. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα διέλευσης ρεύματος μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο να διέλθει από τον αγωγό. Η σύνδεση δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Σε κάθε πίνακα θα “φθάνει” καλώδιο γείωσης παράλληλα με το παροχικό καλώδιο και θα υπάρχει ένα επιπλέον τρίγωνο γείωσης από το οποίο θα αναχωρεί ένα επιπλέον καλώδιο γείωσης για τον πίνακα το οποίο θα συνδέεται και αυτό με την μπάρα γείωσης του πίνακα.

Από τον συλλεκτήριο ζυγό γειώσεως των πεδίων Χ.Τ. αναχωρούν αγωγοί γείωσης κατάλληλης διατομής προς κάθε σημείο ρευματοληψίας χωρίς να συνδέεται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των τοπικών πινάκων, συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κτλ θα γειωθούν επί του συστήματος αυτού.

Η σύνδεση της εύκαμπτης πλεξίδας γείωσης (μπλεντάζ) στις πλάκες ή στα καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις περιγραφές της παρούσας.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, πρέπει να ενωθούν με την γείωση με αγωγό J1VV (NYY), σύμφωνα με το IEC 60502, κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με την μελέτη.

Ο αγωγός γείωσης, κατά την διέλευση από τα δομικά στοιχεία και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές, θα τοποθετηθεί σε χαλυβιδωτή βαρέως τύπου μέχρι το φρεάτιο, όπου θα συνδεθεί με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

8.8. Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (Αντικεραυνικά)

8.8.1. Τριφασικοί υποπίνακες 230/400 V

Στους τριφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2, οι οποίοι θα συνδεσμοποιηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα έχουν ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 40 kA ανά πόλο κυματομορφής 8/20 μs με στάθμη προστασίας $U_p < 2, 5 \text{ kV}$ προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CAT II. Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
 - TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
- όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

8.8.2. Μονοφασικοί υποπίνακες 230/400V

Στους μονοφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα έχουν ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 40 kA ανά πόλο κυματομορφής 8/20 μs με στάθμη προστασίας $U_p < 2, 5 \text{ kV}$ προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CAT II. Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
 - TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
- όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

8.8.3. Τριφασικοί υποπίνακες UPS 230/400V

Στους τριφασικούς υποπίνακες UPS θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, οι οποίοι θα συνδεσμοποιηθούν μεταξύ

φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5$ kV). Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζευκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
 - TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
- όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

8.8.4. Μονοφασικοί υποπίνακες UPS 230/400 V

Στους μονοφασικούς υποπίνακες UPS θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5$ kV). Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζευκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
 - TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
- όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

8.8.5. Πίνακας Αυτοματισμού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z)

Για την προστασία στον πίνακα αυτοματισμού του H/Z (εφόσον από κατασκευής δεν διαθέτει) θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, οι οποίοι θα συνδεσμοποιηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5$ kV). Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζευκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

9.1. Έλεγχος προελεύσεως - Ποιότητα και είδος υλικών

Τα κύρια μηχανήματα, υλικά και συσκευές των ανελκυστήρων πρέπει να είναι προελεύσεως ενός εργοστασίου. Οι οδηγοί και τα εξαρτήματα συνδέσεως μπορούν να είναι άλλων ειδικευμένων εργοστασίων. Οι θαλαμίσκοι, οι ηλεκτρικές σωληνώσεις και καλωδιώσεις πρέπει να είναι ομοίως ειδικευμένων εργοστασίων.

Επίσης στην κομβιοδόχη σε ειδική εσοχή θα υπάρχει τηλεφωνική συσκευή, αυτόνομο φωτιστικό σώμα ασφαλείας που θα ανάβει σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος καθώς και πινακίδα με οδηγίες χρήσεως σε περίπτωση ανάγκης και μέσα στον θάλαμο θα εγκατασταθεί megaphone.

9.2. Σήμανση

Σε όλους τους ορόφους στο φρεάτιο θα υπάρχει πάνω από κάθε πόρτα πινακίδα από πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου η οποία θα φέρει δύο ανάγλυφα βέλη ευδιάκριτα από μακριά, ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο. Στις ακραίες στάσεις θα υπάρχει μόνο ένα βέλος. Πίσω από την πλάκα θα υπάρχει κουδούνι (GONG). Λίγο πριν φθάσει ο ανελκυστήρας στον όροφο θα ηχεί το κουδούνι και ταυτόχρονα θα φωτίζεται το βέλος της κατευθύνσεως προς την οποία θα οδεύσει ο θάλαμος.

Μέσα στον θάλαμο και πάνω από την πόρτα θα υπάρχει πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου η οποία θα φέρει φωτεινούς δείκτες της θέσεως (ορόφου) με φωτεινά βέλη κατευθύνσεως πορείας.

Επίσης μέσα στον θάλαμο θα υπάρχει και ηχητική σήμανση των ορόφων με voice synthesizer.

Σε στάθμη ισογείου στο φρεάτιο πάνω από την πόρτα θα υπάρχει επιπλέον πλάκα αλουμινίου ανοδικά οξειδωμένου, η οποία θα φέρει φωτεινούς δείκτες της θέσεως του θαλάμου.

Όλες οι κομβιοδόχες εσωτερικές και εξωτερικές θα τοποθετηθούν σε κατάλληλο ύψος ώστε να μπορούν να τις χειρίζονται τομα καθισμένα σε αναπηρικό καροτσάκι.

Σε όλες τις πόρτες των ανελκυστήρων ο έλεγχος για την παρουσία ατόμων για το κλείσιμο των θυρών θα γίνεται όχι με φωτοκύτταρο αλλά με ανιχνευτή δέσμης 180 °C.

9.3. Ανελκυστήρας ατόμων

Ο ανελκυστήρας θα έχει θάλαμο διαστάσεων 1100x1400 mm με αυτόματες θύρες. τηλεσκοπικού ανοίγματος, 2 στάσεων, ωφέλιμου φορτίου 600 Kgr με σύγχρονο κινητήρα και χωρίς μηχανοστάσιο

Το δάπεδο του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής, κατάλληλο για να δέχεται συγκεντρωμένο φορτίο 500 kg/m². Το κατώφλι του δαπέδου θα καλυφθεί με αυλακωτό έλασμα αλουμινίου.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής και στην εσωτερική της πλευρά θα καλυφθεί με υλικό που θα υποδειχθεί από τον αρχιτέκτονα. Ο τύπος του φωτισμού του θαλάμου υποδειχθεί από τον αρχιτέκτονα.

Θα τοποθετηθούν οι παρακάτω συσκευές χειρισμού και σήμανσης:

Κομβιοδόχες ορόφων

Σε κάθε όροφο θα τοποθετηθεί κομβιοδόχος με πλάκα inox satinex αλουμινίου που θα περιλαμβάνει μπουτόν κλήσεως και φωτεινές ενδείξεις της κλήσης και της κίνησης του θαλάμου (πάνω - κάτω). Στο ισόγειο η κομβιοδόχος θα διαθέτει και ψηφιακή ένδειξη της θέσης του θαλάμου.

Κομβιοδόχος θαλάμου:

Στο θάλαμο θα τοποθετηθεί κομβιοδόχος ίδιας κατασκευής με τις κομβιοδόχους ορόφων

9.4. Θύρες φρέατος και θαλάμου

Οι θύρες του φρέατος και του θαλάμου θα είναι αυτόματες τηλεσκοπικού ανοίγματος και θα ανοίγουν με ειδικό ηλεκτροκινητήρα.

Οι θύρες θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 1,5mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας και θα έχουν σε όλες τις ορατές επιφάνειες τους επένδυση με φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα, πάχους τουλάχιστον 1.0mm, ματ, χωρίς παράθυρα, και θα είναι άριστης εμφάνισης.

Ο θάλαμος θα έχει και εσωτερικές θύρες, επίσης αυτόματες, όπως οι θύρες του φρέατος και θα είναι της ίδιας κατασκευής.

Οι θύρες φρέατος και θαλάμου θα έχουν όλους τους μηχανισμούς και όργανα που χρειάζονται για την ασφαλή και αυτόματη λειτουργία τους.

Οι θύρες θα κρεμιούνται κατάλληλα και με τρόπο που θα εξασφαλίζει την γρήγορη, αθόρυβη και ασφαλή κίνηση των φύλλων τους.

Οι θύρες του θαλάμου και του φρέατος σε κάθε στάση θα λειτουργούν ήρεμα και ομαλά, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό, που θα τις ανοίγει ταυτόχρονα. Στην θύρα του θαλάμου θα προβλέπεται μια ηλεκτρική επαφή, που εμποδίζει το ξεκίνημα του ανελκυστήρα από τη στάση, αν προηγουμένως δεν κλείσει η θύρα. Κάθε θύρα φρέατος θα εξοπλισθεί με σύστημα ηλεκτρομηχανικής μανδαλώσεως και με βοηθητική διάταξη κλεισίματος, ώστε ο ανελκυστήρας να μπορεί να λειτουργήσει μόνο μετά την αποκατάσταση της μανδαλώσεως.

Ο μηχανισμός κινήσεως για τις θύρες θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη διάταξη ώστε η κίνηση να μπορεί να ρυθμιστεί. Μετά τη στάση, οι θύρες του φρέατος και του θαλάμου μαζί, θα μένουν ανοιχτές για ένα χρονικό διάστημα που θα επιτρέπει την διακίνηση των επιβατών, και μετά απ' αυτό οι θύρες θα κλείνουν αυτόματα. Μια διάταξη "ανιχνεύσεως" (φωτοκουρτίνα) θα μπαίνει σε λειτουργία καθώς οι θύρες αρχίζουν να κλείνουν. Η ανίχνευση εμποδίου, οσοδήποτε μικρού, μεταξύ των κινητών φύλλων των θυρών θα

δίνει εντολή αναστροφής της φοράς κινήσεως (άνοιγμα) μέχρις ότου το παρεμβαλλόμενο εμπόδιο εξαφανισθεί, οπότε οι θύρες ξαναρχίζουν να κλείνουν. Η διάταξη ανιχνεύσεως θα λειτουργεί με ηλεκτρομαγνητικά κύματα ή με χωρητικότητα, και θα καλύπτει όλο το ύψος του ανοίγματος της πόρτας.

Ιδιαίτερα τονίζεται η υποχρέωση για πρόβλεψη και άλλης μηχανικής διάταξης που θα μπαίνει σε λειτουργία όταν οι θύρες κατά τη διαδρομή τους για κλείσιμο, συναντήσουν αντίσταση μεγαλύτερη από μια ορισμένη και ασφαλή τιμή (που θα μπορούσε να προκαλέσει κάκωση στο άτομο που προσπαθεί να μπει).

9.5. Οδηγοί θαλάμου

Οι ευθυνήριες ράβδοι (οδηγοί) της κινήσεως του θαλάμου θα είναι ειδικής διατομής "ταυ", κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα, κατεργασμένες με επιμέλεια και ενισχυμένες στην επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων (γλύστρες) του θαλάμου σ' αυτούς, και θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες πλάκες συνδέσεως ("φλάντζες") των διαδοχικών τμημάτων, καθώς και από τους ειδικούς σφιγκτήρες και τα στηρίγματά τους, κατασκευής του ίδιου εργοστασίου.

Η στερέωση των οδηγών (πάκτωση) θα πραγματοποιείται στο κάτω μέρος με ειδικά στηρίγματα τα δε πάνω άκρα τους, θα είναι ελεύθερα για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών θα βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι μεγαλύτερες από 1,50 μέτρα και θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών. Οι κοχλίες στηρίξεως και οδηγών θα έχουν και ασφαλιστικό παράκυκλο (ροδέλα).

9.6. Συρματόσχοινα

Τα συρματόσχοινα για την ανάρτηση του θαλάμου θα είναι ειδικά κατεργασμένα, για ανελκυστήρες, πολύκλινα, εύκαμπτα, άριστης ποιότητας και κατασκευής, σύμφωνα με τους Κανονισμούς, θα διαλεχθούν δε με αρκετό συντελεστή ασφαλείας (τουλάχιστον 12).

Τα άκρα των συρματόσχοινων για την ανάρτηση θα στρεώνονται με ντίζες τύπου σφήνας.

Ένα λεπτό στρώμα λιπαντικού θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων, οι κώνοι των άκρων τους θα είναι ομοιόμορφοι και τα συρματόσχοινα δεν θα παρουσιάζουν διαφορά μήκους κατά την λειτουργία τους. Αυτό θα ελεγχθεί με ειδικό όργανο κατά την παραλαβή των ανελκυστήρων.

Τα συρματόσχοινα θα συνοδεύονται από όλες τις τροχαλίες για την ανάρτηση και τυχόν αλλαγή κατευθύνσεως που χρειάζονται για την σωστή οδήγησή τους προς τον θάλαμο. Οι τροχαλίες θα είναι επεξεργασμένες με ακρίβεια, με αυλάκια κατάλληλα για την διάμετρο των συρματόσχοινων που θα χρησιμοποιηθούν. Η έδραση των τροχαλιών θα πραγματοποιηθεί όπως θα υποδείξει ο οίκος κατασκευής των ανελκυστήρων.

9.7. Πίνακας χειρισμών

Προβλέπεται ένας πίνακας χειρισμών για τον ανελκυστήρα που θα περιλαμβάνει τους αναγκαίους αναστροφείς κινήσεως, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, τους ηλεκτρονόμους φωτισμού και χρόνου μαζί με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, ασφάλειες, ακροδέκτες και λοιπά μικροεξαρτήματα. Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα χειρισμού θα είναι ειδικά κατασκευασμένα για αθόρυβη λειτουργία του ανελκυστήρα και ανθεκτικά σε πολύ ψηλές συχνότητες ζεύξεων, στις οποίες και θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί. Ο πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο που θα κλείνει με πόρτες, και θα αερίζεται καλά.

9.8. Εξωτερικές μπουτονιέρες

Θα είναι από brushed stainless steel τοποθετημένοι στο πλάι (δεξιά ή αριστερά) κάθε εξωτερικής θύρας ορόφου και θα περιλαμβάνουν:

- Ενδιάμεσες στάσεις: Δύο κομβία (ένα για άνοδο και ένα για κάθοδο) απομνημόνευσης κλήσεων.
- Ακραίες στάσεις: Ένα κομβίο απομνημόνευσης κλήσεων. Στην άνω τελευταία στάση η εξωτερική κομβιοδόχος χρησιμοποιείται επίσης κατά τη διαδικασία απεγκλωβισμού και κατά την διαδικασία επιθεώρησης του ανελκυστήρα κατά το ΦΕΚ 815B/11.9.97. (Ο απεγκλωβισμός γίνεται μέσω ηλεκτρικής διάταξης)
- Φωτεινά βέλη που δείχνουν την διεύθυνση κίνησης του θαλάμου.
- Ψηφιακή ένδειξη για την θέση του θαλάμου.
- Κλειδαριά δύο θέσεων ON-OFF.

Οι ενδείξεις ορόφων και τα βέλη πορείας στην άνω τελευταία στάση θα είναι μορφής LCD (ορατά ακόμα και κατά την πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας).

9.9. Εσωτερικές μπουτονιέρες

Η κομβιοδόχος θα είναι από brushed steel τοποθετημένη στο πλαϊνό τοίχωμα του θαλάμου και θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- κομβία ορόφων, εσωτερικά φωτιζόμενα με αρίθμηση για καταγραφή των εσωτερικών κλήσεων
- κομβίο για κλήση κινδύνου
- ψηφιακή ένδειξη για την θέση του θαλάμου
- φωτεινά βέλη για την διεύθυνση κίνησης του θαλάμου
- ακουστική ένδειξη υπερφόρτωσης

Τα κομβία θα πληρούν τις αντίστοιχες υποδείξεις για χρήση από τυφλούς (soft-click touch, tactile buttons).

9.10. Τηλεφωνική συσκευή θαλάμου

Μέσα στο θάλαμο θα υπάρχει εγκατεστημένη τηλεφωνική συσκευή, η οποία θα πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 81-28:

- Θα έχει δυνατότητα κλήσης 4 προ-αποθηκευμένων αριθμών.

- Η συσκευή θα είναι αυτόνομη και θα τροφοδοτείται αποκλειστικά από την τηλεφωνική γραμμή (δεν θα απαιτούνται δηλαδή μπαταρίες ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ηλεκτρική τροφοδότηση).
- Αυτόματη σύνδεση με το πάτημα ενός πλήκτρου από τον θάλαμο.
- Οπτική πληροφόρηση της κατάστασης της συσκευής μέσα στο θάλαμο.
- Απόρριψη αδικαιολόγητου συναγερμού.
- Ικανότητα απόρριψης - τερματισμού της κλήσης.
- Ικανότητα αυτοελέγχου καλής λειτουργίας.
- Αποδοχή εξωτερικής κλήσης.
- Αναγνώριση "απασχολημένης (busy)" ή "μη απάντησης (no answer)" και κλήση του αμέσως επόμενου αριθμού.

9.11. Ακουστική αγγελία άφιξης

Σε κάθε στάση, με την άφιξη του ανελκυστήρα θα πρέπει να ακούγεται ήχος άφιξης του θαλάμου.

9.12. Ηλεκτρική εξάρτηση ανελκυστήρα

Αυτή θα περιλαμβάνει:

- α. Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κινήσεως, χειρισμών, φωτισμού, κουδουνιών κινδύνου, φωτεινών σχημάτων κλπ, τόσο μέσα στο θάλαμο, όσο και στο μηχανοστάσιο και το φρέαρ, από τις παροχές μέχρι τις διάφορες συσκευές κλπ της εγκαταστάσεως καθώς και ο φωτισμός του μηχανοστασίου. Τόσο μέσα στο φρέαρ όσο και μέσα στο Μηχανοστάσιο οι γραμμές θα εγκατασταθούν μέσα σε κανάλια (TRUNKING).
- β. Τα εύκαμπτα καλώδια που θα τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα στο θάλαμο από τον πίνακα χειρισμών. Το καλώδιο αυτό θα είναι μονοκόμματο (χωρίς συνδέσεις ενδιάμεσα) και θα τοποθετηθεί μέσα σε κανάλι μέχρι το μέσο της διαδρομής του θαλάμου μέσα στο φρέαρ. Το καλώδιο αυτό θα είναι τύπου σύμφωνου προς τους κανονισμούς και θα έχει αρκετούς εφεδρικούς αγωγούς για την μέσα στο θάλαμο εγκατάσταση τηλεφώνου και μεγαφώνου γι' ανακοινώσεις, καθώς και για μελλοντική χρήση.
- γ. Τα αναγκαία για την τροφοδότηση του ηλεκτροκινητήρα, της αναγκαίας ισχύος με όλα τα αναγκαία όργανα, διατάξεις κλπ, για την εκκίνηση και στάση του.
- δ. Τους απαιτούμενους αυτόματους διακόπτες προστασίας του κινητήρα, εφοδιασμένους με διατάξεις προστασίας σε υπερένταση, βραχυκύκλωση και έλλειψη τάσεως.
- ε. Τα κουτιά με μπουτονιέρες πάνω από το θάλαμο και στο μηχανοστάσιο για την επιθεώρηση από τον συντηρητή, που θα περιλαμβάνουν κουμπί ανόδου, κουμπί καθόδου, διακόπτη στάσεως, διακόπτη επιθεωρήσεως κλπ., σύμφωνα με το πρότυπο EN 81-20.

- στ. Τον πλήρη φωτισμό του φρέατος που θα περιλαμβάνει από ένα φωτιστικό σώμα τύπου "χελώνα", στεγανό, σε κάθε όροφο.
- ζ. Τους απαιτούμενους πίνακες φωτισμού και κινήσεως για ολόκληρη την εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

Η ηλεκτρική εξάρτηση, που περιλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, νοείται πλήρης, θα αρχίζει από τις υπάρχουσες παροχές ρεύματος στο μηχανοστάσιο (χωριστά για κίνηση και φωτισμό και με αγωγό γειώσεως) και περιλαμβάνει τους απαιτούμενους ηλεκτρικούς πίνακες κινήσεως, φωτισμού και ελέγχου, πλήρεις, με όλα τα ηλεκτρικά στοιχεία τους, όπως και τους γενικούς αποζεύκτες και ασφάλειες, τις καλωδιώσεις, σωληνώσεις και "κανάλια", τα απαιτούμενα φωτιστικά σώματα κλπ.

Η μονάδα ελέγχου θα φέρει κατάλληλο αριθμό βοηθητικών επαφών ελεύθερων τάσης, για τη μεταβίβαση εντολών από και προς το σύστημα κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.

9.13. Διατάξεις ασφαλείας

Αυτές θα περιλαμβάνουν οτιδήποτε απαιτείται από τους κανονισμούς και ειδικότερα (αλλά όχι κατ' ανάγκη μόνο αυτά), τα παρακάτω:

- α. Σύστημα φρεναρίσματος του θαλάμου, που θα είναι στερεωμένο στο πλαίσίό του και θα ενεργεί στους οδηγούς. Το σύστημα αυτό ("αλεξίπτωτο") θα μπαίνει αμέσως σε λειτουργία σε περίπτωση που θα σπάσει ή και θα χαλαρώσει, σε σχέση με τα άλλα, ακόμα και ένα από τα συρματόσχοινα, καθώς επίσης σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο, η ταχύτητα κινήσεως του θαλάμου ξεπεράσει την κανονική.
- β. Μια επαφή αλεξίπτωτου, δηλαδή μια διάταξη που θα προκαλεί διακοπή του ρεύματος χειρισμών και ακινησία του ανελκυστήρα σε περίπτωση χαλαρώσεως ή θραύσεως και ενός μόνο συρματόσχοινου, άλλου φορέα αναρτήσεως.
- γ. Ένα σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής, που θα διακόπτει το ηλεκτρικό ρεύμα κινήσεως όταν ο θάλαμος ξεπεράσει τα ακραία (πάνω και κάτω) όρια διαδρομής του κατά 0,20m.
- δ. Ένα ηλεκτρονόμο ρεύματος διαφυγής
- ε. Ηλεκτρομηχανικά κλειδιά ασφαλείας για τις εξωτερικές πόρτες ή διατάξεων με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση και προμανδάλωση με τα οποία (σε συνδυασμό με την ηλεκτρομαγνητική μανδάλωση διελεύσεως συνεχούς ρεύματος, που προβλέπεται πάνω στο θάλαμο), γίνεται αδύνατη η κίνηση των ανελκυστήρων εφ' όσον όλες οι πόρτες του φρέατος δεν έχουν κλειστεί και επίσης γίνεται αδύνατο το άνοιγμα μιας πόρτας εφ' όσον ο θάλαμος δεν βρίσκεται πίσω της και σε στάση.
- στ. Όλες οι προβλεπόμενες από τους κανονισμούς πινακίδες και οδηγίες χρήσεως τόσο εξωτερικά κοντά στις μπουτονιέρες, όσο και μέσα στο θάλαμο, καλαίσθητες και σύμφωνες προς τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.
- ζ. Ειδικές διατάξεις για να ανοίγουν οι πόρτες απ' έξω σε περίπτωση ανάγκης.
- η. Επαφές ασφαλείας για τις εσωτερικές πόρτες του θαλάμου.
- θ. Σύστημα προσκρουστήρων για τον θάλαμο σύμφωνα με τους Κανονισμούς.

- ι. Διατάξεις για την διεύθυνση λειτουργίας του θαλάμου, που, για λόγους συντηρήσεως και επιθεωρήσεως, θα προβλέπονται πάνω στην οροφή του.
- ια. Σύστημα ζυγίσεως για έλεγχο υπερφορτίσεως του θαλάμου κλπ με φωτεινή ένδειξη και ηχητικό σήμα.
- ιβ. Αυτόματους διακόπτες για τον ηλεκτροκινητήρα.
- ιγ. Ασφαλιστικές διατάξεις για το ξανάνοιγμα των θυρών του φρέατος.
- ιδ. Σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού: Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος ο ανελκυστήρας κάνει μια κίνηση προς την βασική στάση, ανοίγει τις πόρτες και μετά μένει ακίνητος

10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

10.1. Φωτοβολταϊκά πλαίσια

Η κατασκευή των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες IEC-EN 61215 ή IEC-EN 61646 και για την προστασία του οι οδηγίες IEC 61730 - Class A (με μόνωση Class II). Τα πλαίσια θα πρέπει να έχουν πιστοποίηση κατά DIN EN ISO 9001. Η επιβεβαίωση της συμμόρφωσης σύμφωνα με τις παραπάνω οδηγίες θα αποδεικνύεται με τα σχετικά πιστοποιητικά που θα παρέχονται από διαπιστευμένα εργαστήρια.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να:

- διαθέτουν ονομαστική ισχύ ίση με 400Wr σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου, δηλαδή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000W/m^2 , θερμοκρασία 25°C , και μάζα αέρα (AM) 1,5.
- είναι διαστάσεων περίπου $1750\text{mm} \times 1100\text{mm} \times 30\text{mm}$, ενώ οι κυψέλες να εγκλείονται σε προφίλ αλουμινίου για περιορισμό του συνολικού βάρους (βάρος κάθε πλαισίου περίπου $\sim 21\text{kg}$).
- είναι της ίδιας τεχνολογίας και κατάλληλα για τη διαθέσιμη επιφάνεια.
- είναι του ιδίου κατασκευαστή.
- έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις.
- έχουν τον ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών και ιδίων διαστάσεων ανά μονάδα επιφάνειας, σε όμοια ηλεκτρική συνδεσμολογία μεταξύ τους (μονοκρυσταλλικού πυριτίου).
- ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή.
- έχουν διαθέσιμα τα κύρια ανταλλακτικά τους στην Ελλάδα τουλάχιστον για τα επόμενα 10 χρόνια.

Ο βαθμός απόδοσης των φωτοβολταϊκών στοιχείων θα είναι 17% τουλάχιστον.

Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα η οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά της και θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τύπος και κατασκευαστής,
- Μέγιστη ονομαστική ισχύς,
- Τάση στην μέγιστη ονομαστική ισχύ,
- Ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ,
- Ένταση βραχυκύκλωσης,
- Τάση ανοικτού κυκλώματος,
- Αριθμός σειράς παραγωγής (Serial Number),

Ο Διεθνής οργανισμός και τα πρότυπα βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος. Οι αποδόσεις των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να αναφέρονται στα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια και να συνοδεύονται από πιστοποιητικό εγκεκριμένου φορέα πιστοποίησης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε πάνελ θα προκύπτουν από τα αντίστοιχα φυλλάδια του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη:

Φυσικά χαρακτηριστικά

- Βάρος
- Διαστάσεις
- Αριθμός, τύπος και διαστάσεις κυψελών
- Μέγεθος βιδών στερέωσης
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας (ελάχιστα όρια -15°C και $+75^{\circ}\text{C}$)
- Μέγιστη αντοχή σε ανεμοπύεση [αριθμητικά χωρίς σύστημα στήριξης και safety factor] (min 2kPa)
- Μέγιστη αντοχή σε χαλαζόπτωση [αριθμητικά χωρίς σύστημα στήριξης και safety factor]
- Μέγιστη αντοχή σε υγρασία / χιονόπτωση (min 5kPa)
- Υλικό πλαισίου (προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου)
- Υλικό αντανάκλασης
- Αριθμός και χαρακτηριστικά διόδων bypass (min 3 διόδους)
- Αριθμός και χαρακτηριστικά κυτίου σύνδεσης (min IP65)

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική μέγιστη ισχύς (400 Wp)
- Εγγυημένη ελάχιστη μέγιστη ισχύς (απόκλιση max 10% στα 10 έτη και 20% στα 25 έτη)
- Απόκλιση από ονομαστική ισχύ εξόδου (max. -5%)
- Ονομαστική ενεργειακή απόδοση (min. 13,5%)
- Ονομαστική τάση
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος
- Τάση σημείου μέγιστης ισχύος M_{pp}
- Ρεύμα σημείου μέγιστης ισχύος M_{pp}
- Παράγοντας πλήρωσης (Fill Factor, min. 73%)
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος
- Συντελεστές θερμοκρασίας I_{sc} , V_{oc} και P_{max}

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα συνοδεύονται απαραίτητως από:

- γραφήματα χαρακτηριστικών καμπυλών τάσης - ισχύος - έντασης για διάφορες στάθμες θερμοκρασίας λειτουργίας (min. 5) και έντασης ηλιακής ακτινοβολίας (min. 5)
- ακολουθούμενα πρότυπα και πιστοποιήσεις καθώς και από το όνομα του οργανισμού /φορέα που πιστοποιεί (min. IEC 61215)
- κλάσεις ηλεκτρικής προστασίας
- πληροφορίες εγγύησης

Ο ανάδοχος θα πρέπει να συμμορφώνεται τουλάχιστον στις παρακάτω απαιτήσεις:

- Στην εγγύηση καλής λειτουργίας των Φ/Β πλαισίων, το είδος της παρεχόμενης εγγύησης και η χρονική της διάρκεια η οποία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 έτη.
- Στην εγγύηση ελάχιστης ετήσιας απόδοσης (σε KWh/έτος) για διάστημα 10 ετών.
- Ο ελάχιστος συντελεστής απόδοσης των Φ/Β πλαισίων και επιπροσθέτως η ανοχή ισχύος που σε σχέση με την ονομαστική της τιμή θα πρέπει να έχει μόνο θετική απόκλιση, όπως θα αποδεικνύεται και από το τεχνικό φυλλάδιο του προϊόντος.
- Η ηλεκτρολογική σύνδεση του κάθε Φ/Β πλαισίου θα πρέπει να γίνεται με συνδέσμους οι οποίοι θα έχουν την προστασία έναντι αντιστροφής πόλων και να

είναι ασφαλείς στον χειρισμό τους. Επί πλέον το κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να διαθέτει στο κυτίο διασύνδεσης που βρίσκεται στην πίσω πλευρά (junction box), τουλάχιστον 6 διόδους παράκαμψης (bypass diode) με δυνατότητα εύκολης αντικατάστασής τους και ο βαθμός προστασίας να είναι κατηγορίας τουλάχιστον IP 65.

- Η μηχανική αντοχή του Φ/Β πλαισίου θα πρέπει να είναι αυξημένη και σε κάθε περίπτωση ίση ή μεγαλύτερη των 5.400 Pa για την περίπτωση επιπέδου τύπου, το δε συνολικό βάρος των πλαισίων πλήρως συναρμολογημένο (συμπεριλαμβανομένων των βάσεων στήριξης), δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 20 kg/m².
- Στην επίτευξη της μέγιστης απόδοσης σε υψηλές θερμοκρασίες που αποδεικνύεται με τις επιδόσεις σε συνθήκες NOCT (Normal Operation Cell Temperature), όπως θα αναφέρεται στο τεχνικό φυλλάδιο.
- Όλα τα τεχνικά φυλλάδια (Data Sheets) όπως και όλα τα υπόλοιπα πιστοποιητικά θα πρέπει να είναι στην Ελληνική ή στην Αγγλική γλώσσα.
- Το εργοστάσιο κατασκευής των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να δηλώνει τον προμηθευτή των Φ/Β κυψελών (cells) ή των αντιστοίχων Φ/Β στοιχείων (αναλόγως του τύπου κατασκευής του Φ/Β στοιχείου) και την χώρα κατασκευής ή σε περίπτωση κατασκευής από το ίδιο, να δηλώνεται σχετικά.

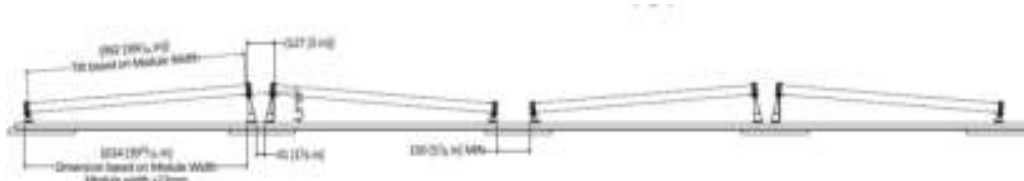
Οι μονάδες παραγωγής των πάνελς θα πρέπει να έχουν πιστοποιήσεις ISO 9001, ISO 14001, ISO 14064 και ISO 45001 και τα πάνελς θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 και IEC 62716. Κατά την εκλογή τους θα πρέπει ληφθούν υπ' όψιν οι περιβαλλοντικές συνθήκες λειτουργίας, οι γενικές και ειδικές απαιτήσεις του συστήματος όσο και οι απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Τέλος κατά την τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων στο δώμα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην τήρηση των προβλεπόμενων αποστάσεων ασφαλείας από τα όρια των στεγών και δωμάτων των αντίστοιχων κτιρίων τόσο για λόγους ασφαλείας όσο και για αποφυγή προσθέτων καταπονήσεων και θορύβων σε συνθήκες ανέμου με υψηλές ταχύτητες.

10.2. Συστήματα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων

Η έδραση των Φ/Β πλαισίων επί του δώματος του κτιρίου, θα γίνεται πάνω σε πρόσθετη ειδική μεταλλική κατασκευή (βάσεις και οδηγό-ράγες των Φ/Β πλαισίων).

Οι βάσεις θα είναι αυτοστήρικτες, με κατάλληλο έρμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η γωνία κλίσης τοποθέτησης των Φ/Β πλαισίων θα είναι 5°, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Θα τοποθετηθεί κατάλληλο έρμα στις βάσεις στήριξης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει ελέγξει προηγούμενα με βάση τα χαρακτηριστικά του συστήματος που προσφέρει, την αντοχή της κατασκευής σε όλες τις ακραίες συνθήκες καταπόνησης που ισχύουν για την περιοχή. Για το λόγο αυτόν θα πρέπει να πιστοποιείται με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά αποδεκτού οίκου ότι εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος στήριξης και σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών, χωρίς κίνδυνο για τις γύρω κατασκευές και τους περιοίκους.

Τα υλικά στήριξης θα πρέπει να έχουν συμβατότητα με τα λοιπά στοιχεία του συνόλου του εξοπλισμού. Ο τρόπος στήριξης των Φ/Β πλαισίων στις ράγες θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές των συγκεκριμένων Φ/Β πλαισίων και επί πλέον οι διαστάσεις των πλαισίων να είναι ίσες (ή μικρότερες) αυτών που έχουν ληφθεί υπόψη για την έκδοση του πιστοποιητικού στατικής επάρκειας.

Το υλικό κατασκευής του συστήματος στήριξης θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή άλλης αντίστοιχης ποιότητας και προστασίας υλικό και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας. Για τη συγκράτηση των Φ/Β πλαισίων επί των ραγών, εκτός των κατάλληλων σφιγκτήρων από αλουμίνιο, οι υπόλοιπες συνδέσεις στήριξης, όπως βίδες, παξιμάδια, αγκύρια κ.λ.π. θα είναι απαραίτητα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η τοποθέτηση των ειδικών βάσεων επί της στέγης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε στο τέλος να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα έναντι βροχής και υγρασίας γενικότερα (στην περίπτωση ενδεχόμενης πλύσης των Φ/Β πλαισίων με εκτόξευση δέσμης νερού) και να αποφευχθεί πρόκληση οποιασδήποτε ζημίας στη στέγη. Επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε ζημία ή βλάβη στη στέγη, θα αποκατασταθεί με δαπάνη του ιδίου του αναδόχου. Ακόμη η τοποθέτηση του συστήματος στήριξης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε το επίπεδο της πίσω πλευράς των Φ/Β πλαισίων να απέχει τουλάχιστον 7 εκ. από το επίπεδο της στέγης (αυτό θα διασφαλίζει τον απαραίτητο αερισμό και την παρεμπόδιση συσσώρευσης φύλλων δένδρων και λοιπών στερεών σε μικρό διάκενο).

Οι βάσεις στήριξης θα αποτελούνται από τα εξής υλικά:

- Ράγες αλουμινίου οριζόντιας τοποθέτησης.
- Ενδιάμεσοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Ακραίοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Κοχλίες και περικόχλια συνδέσεων.

Τα αγκύρια στήριξης θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε μεταλλική στέγη. Κάθε αγκύριο θα διαθέτει στη βάση στήριξης με πολλαπλές οπές για να διευκολύνεται η στερεωσή του στη στέγη. Η βάση στήριξης θα έχει πάχος 6mm, ενώ ο βραχίονας 8 mm. Τα αγκύρια και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 1.4301.

Οι ράγες αλουμινίου θα είναι μεσαίου τύπου και θα διατίθενται σε τυποποιημένα μήκη. Σε κάθε εγκατάσταση οι ράγες αλουμινίου θα πρέπει να προεξέχουν κατά 150mm από τα άκρα του τελευταίου ΦΒ πλαισίου. Όταν δεν επαρκεί μια ράγα αλουμινίου μέγιστου τυποποιημένου μήκους, για να στηριχθεί το σύνολο των πλαισίων θα ενώνεται με ειδικό συνδετήρα-σύνδεσμο με δεύτερη. Το περίσσιο τμήμα ράγας θα κόβεται επιτόπου από τον εγκαταστάτη με την βοήθεια ηλεκτρικών τροχών. Τα δύο άκρα της κάθε ράγας

συνολικής στήριξης, θα καλύπτονται με ειδικά καπάκια (end cups) του ίδιου οίκου κατασκευής με αυτόν της ράγας. Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα στηρίζεται επάνω σε δύο ράγες αλουμινίου στα σημεία L/4 και 3L/4. Η έδραση τους επάνω στα αγκύρια στήριξης θα γίνεται μέσω ειδικών κοχλιών και συνδέσμων.

Οι ενδιάμεσοι και ακραίοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο και θα είναι κατάλληλοι για στήριξη φωτοβολταϊκών πλαισίων με διαστάσεις έως 50mm επάνω στις ράγες αλουμινίου. Οι συγκρατητές θα διαθέτουν ειδικό σύνδεσμο για να μπαίνουν χωνευτά στο κατάλληλο κανάλι της ράγας αλουμινίου και μέσω ημίσειας στρόφης θα συγκρατούνται στέρεα στην θέση τους. Κάθε πλαίσιο θα στηρίζεται με τα πλευρικά φωτοβολταϊκά πλαίσια από 4 ενδιάμεσους συγκρατητές πλην των ακριανών κάθε σειρά, όπου θα στηρίζονται από 2 ενδιάμεσους και δύο ακραίους συγκρατητές.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να αναφέρει γραπτά το χρονικό διάστημα για το οποίο προσφέρει την εγγύηση καλής λειτουργίας για το σύνολο της εγκατάστασης στήριξης η οποία δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 5 ετών.

10.3. Αντιστροφέας (inverter)

Η εγκατάσταση Φ/Β πλαισίων θα συνδέεται με έναν αντιστροφέα που θα ανταποκρίνονται τουλάχιστον στη μέγιστη ισχύ του παραγόμενου Σ.Ρ. (ισχύς εισόδου του αντιστροφέα) με μέγιστο όριο τα 20.000 W. Ο αντιστροφέας θα πρέπει να:

- είναι κατάλληλος για λειτουργία σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο. Για τον λόγο αυτόν θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία έναντι καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία, σκόνη, ηλιακή ακτινοβολία κλπ) με κατηγορία προστασίας IP65.
- παρέχει επαρκή ασφάλεια σε τρίτους που θα κυκλοφορούν στο γύρω χώρο.
- έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος (μέγιστη - ελάχιστη θερμοκρασία).
- είναι απόλυτα συμβατός με τον τύπο των Φ/Β πλαισίων και τα υπόλοιπα στοιχεία της εγκατάστασης.

Ο αντιστροφέας θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του διαχειριστή του δικτύου (ΔΕΔΔΗΕ) ώστε:

- οι ρυθμίσεις των ορίων τάσης στην έξοδο του αντιστροφέα σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν για την τάση το +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης (230 V).
- οι ρυθμίσεις των ορίων συχνότητας στην έξοδο του αντιστροφέα θα έχουν μέγιστη διακύμανση +/- 0,5 Hz.
- σε περίπτωση υπέρβασης των πιο πάνω ορίων ο αντιστροφέας θα τίθεται εκτός (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες περιοριστικές χρονικές ρυθμίσεις:
 - Θέση εκτός λειτουργίας του αντιστροφέα σε 0,5 δευτερόλεπτα.
 - Επαναζεύξη του αντιστροφέα μετά από 3 λεπτά.
- σε περίπτωση αντιστροφέα χωρίς Μ/Σ σιδήρου θα πρέπει η μέγιστη τιμή εγγεόμενου Σ.Ρ. στο ηλεκτρικό δίκτυο, είναι μικρότερη του 0.5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του μετατροπέα.

Ο αντιστροφέας θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από βεβαίωση ότι διαθέτει προστασία έναντι νησιδοποίησης σύμφωνα με το πρότυπο VDE 0126-1-1 ή ισοδύναμης μεθόδου (βεβαίωση τύπου από ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο).

Γενικά οι προδιαγραφές του αντιστροφέα θα πληρούν υποχρεωτικά όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας σύμφωνα με τους Ελληνικούς και Διεθνείς κανονισμούς, όπως απαιτούνται. Πέραν των ανωτέρω ο αντιστροφέας θα πρέπει να συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά και τεχνικά φυλλάδια (Data Sheet), με τεχνικές λεπτομέρειες του κατασκευαστικού οίκου και να ανταποκρίνεται μεταξύ άλλων, με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Χαρακτηριστικά

- Maximum Power Point (MPP) Voltage: 300 V...750 V
- Communication Interface: WLAN
- Degree of Protection: acc. to IEC 60529, IEC 60947-1, EN 60529 Auxiliary Terminals IP65
- Electrical Quantities Monitoring Type: Three Phase
- Input Current Maximum (I_{in}): 34 A
- Input Voltage (U_{in}): 200 V...850 V
- Maximum Input Power DC: 13750 W
- Number of Connections: 4 DC plug connections
- Number of Phases: 3-phase
- Rated Efficiency (EURO/CEC): 97 %

Λοιπά χαρακτηριστικά

- Βαθμός απόδοσης (Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης) τουλάχιστον 0,97.
- Ενσωματωμένος διακόπτης απόξευξης DC (κατά DIN-VDE 0100-712).
- Δυνατότητα συμμετρικής τροφοδοσίας των φάσεων.
- Γαλβανική Απομόνωση Εξόδου.
- Συντελεστή συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης <3%,
- Εύρος λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -20° C έως +55° C τουλάχιστον. Ειδικότερα σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του με ανάλογες διατάξεις ελέγχου της θερμοκρασίας (σύστημα κυκλοφορίας αέρα κλπ).
- Να διαθέτει ποικίλες διεπαφές επικοινωνίας (RS232 ή RS485, θύρα USB) με άλλα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της απόδοσης των κρίσιμων παραμέτρων και να είναι συμβατός με ποικίλα διαγνωστικά συστήματα.
- Να έχει πιστοποίηση κατά CE και να αποδεικνύεται ανάλογα.
- Να έχει προστασία έναντι νησιδοποίησης (islanding).
- Εκπομπή θορύβου, τυπική: 51 dB(A)
- Ιδιοκατανάλωση (νύχτα): 1W

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντιστροφέα θα προκύπτουν από τα αντίστοιχα φυλλάδια του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη:

Φυσικά χαρακτηριστικά:

- Βάρος
- Διαστάσεις
- Αριθμός και τύπος εξόδων

- Τύπος περιβλήματος (κατάλληλο για εξωτερική χρήση)
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας (ελάχιστα όρια -20°C και +60°C)

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική ισχύς εισόδου DC [για το συγκεκριμένο σύστημα]
- Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς εισόδου
- Μέγιστο ρεύμα εισόδου
- Εύρος τάσεων εισόδου
- Κατανάλωση ισχύος
- Εύρος μέγιστου σημείου ισχύος
- Ονομαστική ισχύς εξόδου
- Μέγιστη ισχύς εξόδου
- Εύρος τάσεως εξόδου
- Τύπος κυματομορφής εξόδου
- Εύρος συχνότητας εξόδου
- Συντελεστής ισχύος (cosφ)
- Βαθμός απόδοσης Euro (min. 97%)
- Ολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THD)
- Σύστημα επιτήρησης δικτύου
- Όρια συνθηκών υγρασίας για ασφαλή λειτουργία
- Τύπος συστήματος εξαερισμού
- Βαθμός ηλεκτρικής προστασίας
- Προστασίες (από βραχυκύκλωμα, από υπερτάσεις, από διαρροή ως προς γη)
- Εύρος χρόνων διακοπής (θέση εκτός) και επανάξευξης (θέση εντός) [και για DC και για AC]

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα συνοδεύονται απαραίτητως από:

- γραφήματα απόκρισης του αντιστροφέα
- ακολουθούμενα πρότυπα και πιστοποιήσεις καθώς και από το όνομα του οργανισμού /φορέα που πιστοποιεί (min. EN 61000, VDE0126)
- πληροφορίες σχετικά με παρεχόμενες ενδείξεις λειτουργίας
- πληροφορίες εγγύησης
- πληροφορίες σχετικά με την προστασία κατά του φαινομένου της νησιδοποίησης
- πληροφορίες σχετικά με την εσωτερική δομή, λειτουργία και τεχνολογία μετατροπής των χαρακτηριστικών του ρεύματος

Τέλος, ο αντιστροφέας θα πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη εγγύηση για περίοδο τουλάχιστον πέντε (5) ετών και επιπροσθέτως ο κατασκευαστικός οίκος θα πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα επέκτασης της αυτής εγγύησης για επιπλέον χρόνια.

10.4. Δυνατότητες αντιστροφέα

Θα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης των δεδομένων ηλεκτρικής παραγωγής του συστήματος, μέσω της εγκατάστασης κατάλληλου εξοπλισμού με τη σύνδεση μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας RS485.

Θα υπάρχει δυνατότητα προμήθειας καταγραφέα δεδομένων για εποπτεία της εγκατάστασης, έγκαιρου εντοπισμού σφαλμάτων και αποθήκευσης της ημερήσιας

απόδοσης του μετατροπέα, καθώς και του ιστορικού της απόδοσής του. Ο καταγραφέας θα περιλαμβάνει έξοδο Ethernet και θα είναι βαθμού προστασίας IP 20.

Σε συνδυασμό με τον καταγραφέα δεδομένων, θα υπάρχει η δυνατότητα της συνεχούς σύγκρισης των θεωρητικών / πραγματικών τιμών για την απόδοση της εγκατάστασης. Με αυτόν τον τρόπο εντοπίζονται θα εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και θα διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του φωτοβολταϊκού συστήματος.

10.5. Καλωδιώσεις

Γενικά όλα τα καλώδια της εγκατάστασης θα πρέπει να ανταποκριθούν τόσο στις ακραίες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία περιβάλλοντος, υγρασία, υπεριώδης ακτινοβολία, διάβρωση λόγω του περιβάλλοντος λειτουργίας) όσο και στις ακραίες συνθήκες λειτουργίας (υψηλές θερμοκρασίες, υπερτάσεις). Ακόμη θα πρέπει να παρουσιάσουν αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις (κρούση, κάμψη) και σε προσβολή από τα διάφορα τρωκτικά. Τα καλώδια γείωσης όπου προβλέπονται, θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες από τους ισχύοντες κανονισμούς διατομές. Ειδικά στις περιπτώσεις των γειώσεων στην πλευρά Σ.Ρ. όπου προβλέπονται από τον κατασκευαστή, η διατομή των αγωγών γείωσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από την προτεινόμενη. Τέλος τα καλώδια μεταφοράς σημάτων και δεδομένων όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να οδεύουν με τέτοιο τρόπο ώστε από τη μία να μην επηρεάζεται αρνητικά η αισθητική του χώρου και από την άλλη να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τα τρωκτικά και τις μηχανικές καταπονήσεις.

10.5.1. Καλώδια συνεχούς ρεύματος

Τα καλώδια θα πρέπει πέραν των γενικών απαιτήσεων να ανταποκρίνονται στα παρακάτω:

- Να έχουν το ελάχιστο δυνατό μήκος όδευσης με στόχο τη μείωση των ηλεκτρικών απωλειών.
- Να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες -20°C έως $+110^{\circ}\text{C}$.
- Να είναι ενισχυμένης διπλής μόνωσης ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση για προστασία της εγκατάστασης ισοδύναμης με κατηγορία μόνωσης class II.
- Να έχουν δοκιμασθεί σε κρουστικές υπερτάσεις 1,8 KV.
- Να έχουν προστατευτικό μεταλλικό μανδύα για την προστασία τόσο από τα τρωκτικά όσο και από τις υπερτάσεις.

Η διατομή των αγωγών θα πρέπει τουλάχιστον να ανταποκρίνεται:

- Στη μέγιστη αναμενόμενη τιμή της έντασης που διαρρέει το συγκεκριμένο αγωγό καθώς και στη μέγιστη τάση του συστήματος (θα έχει ληφθεί υπόψη ο συντελεστής ασφαλείας που καλύπτει ειδικές συνθήκες ατμόσφαιρας και ανακλάσεων φωτός).
- Στη μέγιστη θερμοκρασία πέριξ των Φ/Β πλαισίων και των κυτίων διασύνδεσης (junction boxes) που θα πλησιάζει τους 110°C (να ληφθεί υπόψη ο σχετικός συντελεστής διόρθωσης ώστε να μην προκληθεί ζημία στη μόνωση).
- Στην αναμενόμενη απώλεια ισχύος λόγω των καλωδιώσεων ώστε να μην υπερβαίνει συνολικά το 1% της ονομαστικής ισχύος του Φ/Β συστήματος.

Οι συνδέσεις των καλωδίων τόσο μεταξύ τους όσο και με τους ακροδέκτες των κυτίων διασύνδεσης και των ακροδεκτών των πινάκων, θα πρέπει να γίνονται με κατάλληλους συνδέσμους ταχείας σύνδεσης και σε κάθε περίπτωση η σύνδεση πρέπει να διασφαλίζει σταθερή και μόνιμη επαφή μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος δημιουργία σπινθηρισμών ή η αποσύνδεση τους.

Στην περίπτωση που τα κυτία διασύνδεσης είναι ενιαία, θα πρέπει να διαθέτουν ξεχωριστές περιοχές για τα θετικά καλώδια και τα αρνητικά με ενδιάμεσο μονωτικό διαχωριστικό.

Για την αποφυγή υπερτάσεων στο σύστημα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων να μην επιτρέπουν το σχηματισμό βρόγχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα καλώδια και των δύο πόλων της κάθε στοιχειοσειράς, να οδεύουν όσο γίνεται παράλληλα.

10.5.2. Καλώδια εναλλασσομένου ρεύματος

Γενικά οι καλωδιώσεις στην πλευρά του Ε.Ρ. θα πρέπει να ακολουθούν για τη σύνδεση, εγκατάσταση και προστασία τους τις συνήθεις πρακτικές όπως επιβάλλονται από τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384: «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».

Για τη διασύνδεση του αντιστροφέα με τον μετρητή ενέργειας θα χρησιμοποιηθούν καλώδια J1VV 5x16 mm².