

ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΕΡΡΩΝ ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ		ΘΕΣΗ: ΧΡΥΣΟΧΩΡΑΦΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ "ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΧΡΥΣΟΧΩΡΑΦΩΝ"		
ΕΝΩΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ		
ΑΝΑΔΟΧΟΣ	C O N S O R T I S Γεώργιος Μ. Τσακούμης και ΣΙΑ Ε.Ε.	Έδρα: Λεωφ. Γεωργικής Σχολής 27, Τ.Θ. 4316 Τ.Κ. 57001, Πυλαία Θεσ/νίκη τηλ.:2310.889336 fax: 2310.889338 email: info@consortis.gr www.consortis.gr Ομάδα μελέτης: Γεώργιος Παπαγεωργίου Αλεξάνδρα Πείτση Χαρίκλεια Κυριακίδου Σόνια-Άννα Γκούντα
ΑΝΑΔΟΧΟΣ	ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	Έδρα: Στ. Καζαντζίδη 47, Κτίριο "Thermi II", Τ.Θ. 8131 Τ.Κ. 57001, Θεσ/νίκη τηλ.:2310.534751 email: sarrop.k@gmail.com Ομάδα μελέτης: Κωνσταντίνος Σαρρόπουλος Πάυλος Λαγός Γεώργιος Λαγός
ΑΝΑΔΟΧΟΣ	ΑΓΓΕΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Έδρα: Λ. Ιασωνίδου 13 Τ.Κ. 54635, Θεσ/νίκη τηλ.:2310.277831 email: aggelou.61@gmail.com Ομάδα μελέτης: Δημήτριος Αγγέλου Ιωάννης Δρουγαλάς
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ		
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ  ΚΩΝ/ΝΟΣ Π. ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ 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. 040549160 - Δ.Ο.Υ. Ζ' ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Μηχανολόγος Μηχανικός		ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΩΣΗ Ο κοινός εκπρόσωπος ΤΣΑΚΟΥΜΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός, M.Sc.
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ:/...../.....		ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ:/...../..... ΜΠΟΥΣΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Τοπογράφος Μηχανικός Τ.Ε.
ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022 Έκδοση 1η		

ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : Χρυσοχώραφα Σερρών

ΕΡΓΟ : Δημιουργική Επανάχρηση του
Δημοτικού Σχολείου Χρυσοχώραφων

ΕΡΓΑΣΙΑ : Ηλεκτρομηχανολογικές
Εγκαταστάσεις

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ**ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ :** Χρυσοχώραφα Σερρών**ΕΡΓΟ :** Δημιουργική Επανάχρηση του
Δημοτικού Σχολείου Χρυσοχώραφων**ΕΡΓΑΣΙΑ :** Ηλεκτρομηχανολογικές
Εγκαταστάσεις**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ****ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ****ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	6
1.1. Αντικείμενο	6
1.2. Κανονισμοί.....	6
1.3. Ποιότητα υλικών	7
1.4. Διαδικασία προσκόμισης - Έγκριση υλικών	7
1.5. Παράδοση και αποθήκευση υλικών	9
1.6. Εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού	9
1.7. Ηλεκτροδότηση.....	9
2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	11
2.1. Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες πολυπροπυλενίου	11
2.2. Στήριξη σωληνώσεων	12
2.2.1. Γενικά.....	12
2.2.2. Απόσταση στηριγμάτων	12
2.3. Παραλαβή διαστολών	13
2.3.1. Χωνευτές εγκαταστάσεις	13
2.3.2. Εξωτερικές εγκαταστάσεις	13
2.4. Όργανα δικτύων σωληνώσεων	14
2.4.1. Σφαιρικές βάνες (Ball valves).....	14
2.4.2. Όργανα ρύθμισης πίεσης	14
2.4.3. Βαλβίδες αντεπιστροφής	15
2.5. Ηλεκτρικός ταχυθερμοσίφωνας	15
2.6. Είδη υγιεινής.....	15
2.7. Εγκατάσταση υδραυλικών υποδοχέων	16
2.8. Πλήρωση και δοκιμή της εγκατάστασης ύδρευσης	17
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	19
3.1. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή	19
3.2. Βαρυτικά δίκτυα υγρών	20
3.3. Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες πολυπροπυλενίου	20
3.4. Σωλήνες από PVC (εγκατάσταση εντός εδάφους).....	25
3.4.1. Γενικά.....	25
3.4.2. Τοποθέτηση	25
3.4.3. Σύνδεση	26
3.4.4. Εγκιβωτισμός	26
3.5. Τάπες καθαρισμού	27
3.5.1. Σωληνοστόμιο	27
3.5.2. Ακροστόμιο	27

3.6.	Σιφώνι δαπέδου πλαστικό	28
3.7.	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	28
3.8.	Φρεάτια	28
3.9.	Τυποποιημένα κανάλια αποστράγγισης δαπέδων	28
3.10.	Σιφόνια νεροχυτών	28
3.11.	Κανάλια - Σχάρες συλλογής	28
3.12.	Ομβριοσυλλέκτες	29
3.13.	Κεφαλές αερισμού	29
3.14.	Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί	29
3.15.	Υδραυλικοί υποδοχείς ΑΜΚ	29
4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	30
4.1.	Φορητοί πυροσβεστήρες	30
4.2.	Πίνακας Πυρανίχνευσης	31
4.3.	Πυρανιχνευτές	32
4.4.	Ανιχνευτές φωτοηλεκτρικοί ορατού καπνού	33
4.5.	Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές	34
4.6.	Κουμπιά σιγμάνσεως (χειροκινήτως) συναγερμού	35
4.7.	Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού (φαροσειρήνα)	36
4.8.	Δοκιμές Συστημάτων Πυρανιχνεύσεως	36
5.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ	38
5.1.	Σύστημα κλιματισμού VRF - INVERTER	38
5.1.1.	Γενικά	38
5.1.2.	Εξωτερικές μονάδες	41
5.2.	Επιλογές κλάδων ανάκτησης θερμότητας	46
5.2.1.	Μονάδα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (hydrobox ή hydrokit)	47
5.2.2.	Εσωτερικές μονάδες	48
5.3.	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου	51
5.4.	Μονάδα αερισμού - ανάκτησης θερμότητας	54
5.4.1.	Γενικά	54
5.4.2.	Χαρακτηριστικά	54
5.4.3.	Τρόποι λειτουργίας	55
5.4.4.	Τεχνικά χαρακτηριστικά	57
5.5.	Ψυκτικές σωληνώσεις	57
5.6.	Αεραγωγοί	58
5.7.	Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής	58
5.8.	Αεραγωγοί κυκλικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας) από γαλβανισμένη λαμαρίνα	59
5.9.	Μόνωση αεραγωγών	60
5.10.	Εύκαμπτοι αεραγωγοί	60
5.11.	Εύκαμπτες συνδέσεις	61
5.12.	Στόμια προσαγωγής αέρα	61
5.13.	Στόμια επιστροφής - απαγωγής αέρα	61
5.14.	Στόμιο λήψης φρέσκου αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο	62
5.15.	Αξονικοί Ανεμιστήρες τύπου In Line	62
6.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	64
6.1.	Αγωγοί - Καλώδια	64
6.2.	Σωληνώσεις	64
6.3.	Σχάρες καλωδίων	64
6.4.	Πλαστικά κανάλια καλωδίων	64
6.5.	Ηλεκτρικοί πίνακες	64
6.5.1.	Γενικές απαιτήσεις	64
6.5.2.	Κατασκευή	64

6.5.3.	Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού.....	65
6.5.4.	Διανομή.....	65
6.5.5.	Όδευση και σύνδεση καλωδίων.....	66
6.5.6.	Σήμανση.....	66
6.5.7.	Δοκιμές τύπου και σειράς.....	67
6.6.	Διάταξη αντιστάθμισης άεργου ισχύος.....	67
6.7.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου.....	68
6.7.1.	Γενικά.....	68
6.7.2.	Θερμομαγνητικοί διακόπτες ισχύος έως 1250A.....	70
6.7.3.	Θερμομαγνητικοί διακόπτες ισχύος έως 250A με ενσωματωμένη διαφορική προστασία.....	70
6.7.4.	Ηλεκτρονικοί αυτόματοι διακόπτες ισχύος έως 1600A.....	71
6.7.5.	Ηλεκτρονικοί αυτόματοι διακόπτες ισχύος με πολυόργανο μετρήσεων.....	72
6.8.	Εξαρτήματα πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης.....	73
6.8.1.	Αυτόματες ασφάλειες.....	73
6.8.2.	Αυτόματοι διακόπτες διαρροής.....	74
6.8.3.	Ασφάλειες.....	75
6.8.4.	Μαχαιρωτές ασφάλειες.....	75
6.8.5.	Ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.....	76
6.8.6.	Ραγοδιακόπτες φορτίου.....	76
6.8.7.	Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρα.....	76
6.8.8.	Ηλεκτρονόμοι.....	76
6.8.9.	Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών.....	77
6.8.10.	Ενδεικτικές λυχνίες.....	78
6.8.11.	Χρωματισμοί μπουτόν-ενδεικτικών λυχνιών.....	79
6.8.12.	Χρονοδιακόπτης.....	79
6.9.	Διακόπτες – Ρευματοδότες.....	79
6.9.1.	Διακόπτες.....	79
6.9.2.	Ρευματοδότες-Ρευματολήπτες.....	80
6.9.3.	Πιεστικά κομβία (μπουτόν).....	80
6.10.	Φωτιστικά σώματα.....	80
6.10.1.	Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων.....	80
6.10.2.	Φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων.....	86
7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	89
7.1.	Εγκατάσταση φωνής – δεδομένων (DATA-VOICE).....	89
7.1.1.	Καλώδια χαλκού UTP-SFTP 4", Cat.6.....	89
7.1.2.	Καλώδια χαλκού (LiYCY).....	89
7.1.3.	Ερμάριο κατανεμητή τηλεφώνων-Data.....	89
7.1.4.	Patch Panel.....	91
7.1.5.	Patch Cords.....	91
7.1.6.	Οδηγοί Καλωδίων.....	92
7.1.7.	Πρίζα πληροφορικής RJ45 cat.6.....	92
7.1.8.	Γενικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	92
7.1.9.	Ειδικές απαιτήσεις συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	93
7.1.10.	Παραδοτέα - Έλεγχος συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	93
7.1.11.	Υλικά υποδομής δομημένης καλωδίωσης - Διασφάλιση εφαρμογής προτύπων.....	93
7.1.12.	Εφαρμοζόμενα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης.....	94
7.1.13.	Πιστοποίηση συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	94
7.1.14.	Κατασκευαστικές λεπτομέρειες συστήματος δομημένης καλωδίωσης.....	94
7.2.	Εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας.....	95
7.2.1.	Καλώδια χαλκού (LiYCY).....	95
7.2.2.	Ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων (Radar).....	95
7.2.3.	Μαγνητική επαφή.....	95
7.2.4.	Εξωτερική σειρήνα αυτόνομη με flash και μπαταρία.....	96
7.2.5.	Κεντρικός πίνακας ασφαλείας.....	96
7.2.6.	Αυτόματος τηλεφωνικός επιλογέας.....	97
8.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ.....	98
8.1.	Συλλεκτήριο σύστημα.....	98
8.2.	Αγωγοί καθόδου.....	98
8.3.	Σύστημα γείωσης.....	98

8.4.	Ισοδυναμικές συνδέσεις	98
8.5.	Υλικά.....	98
8.5.1.	Αγωγοί	98
8.5.2.	Σφικτήρες	99
8.5.3.	Ακίδες.....	99
8.5.4.	Διάφορα εξαρτήματα	99
8.5.5.	Στηρίγματα	101
8.6.	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.....	101
8.7.	Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (Αντικεραυνικά)	101
8.7.1.	Τριφασικοί υποπίνακες 230/400 V.....	101
8.7.2.	Μονοφασικοί υποπίνακες 230/400V	102
9.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	103
9.1.	Έλεγχος προελεύσεως - Ποιότητα και είδος υλικών	103
9.2.	Σήμανση	103
9.3.	Ανελκυστήρας ατόμων	103
9.4.	Θύρες φρέατος και θαλάμου	104
9.5.	Οδηγοί θαλάμου	105
9.6.	Συρματόσχοινα.....	105
9.7.	Πίνακας χειρισμών.....	106
9.8.	Εξωτερικές μπουτονιέρες	106
9.9.	Εσωτερικές μπουτονιέρες	106
9.10.	Τηλεφωνική συσκευή θαλάμου	106
9.11.	Ακουστική αγγελία άφιξης	107
9.12.	Ηλεκτρική εξάρτηση ανελκυστήρα.....	107
9.13.	Διατάξεις ασφαλείας	108
10.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	110
10.1.	Φωτοβολταϊκά πλαίσια	110
10.2.	Συστήματα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων	112
10.3.	Αντιστροφέας (inverter)	114
10.4.	Δυνατότητες αντιστροφέα.....	116
10.5.	Καλωδιώσεις	117
10.5.1.	Καλώδια συνεχούς ρεύματος.....	117
10.5.2.	Καλώδια εναλλασσομένου ρεύματος	118

ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : Χρυσοχώραφα Σερρών

ΕΡΓΟ : Δημιουργική Επανάχρηση του
Δημοτικού Σχολείου ΧρυσοχώραφωνΕΡΓΑΣΙΑ : 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 προέλευσής 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 ευφήμως 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 A3 ή A4 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 ιδίου 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 παροχетеύσεων 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 TOTE 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 Partl 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: 3,5 KW (3500 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. 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 (εξ) βαλβίδα (εξ) 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:

- Επιχρωμιωμένο πώμα
- 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.

2.7. 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.

2.8. 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 διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη με ειδικό εργαλείο, χωρίς ζέσταμα των σωλήνων. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση των μερικών κλάδων που αναχωρούν, θα γίνεται οποσδήποτε 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 Partl 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.

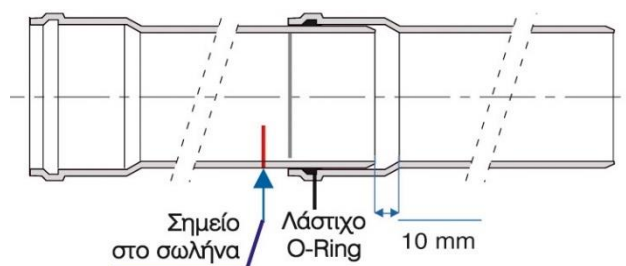
Η στήριξη των σωλήνων πρέπει να γίνεται με στηρίγματα με εσωτερικό παρέμβυσμα τα οποία θα τοποθετούνται κάτω από την μούφα του κάθε σωλήνα και θα λειτουργούν ως σταθερό στήριγμα ώστε να αποτραπεί τυχόν μετατόπιση των συνδέσεων. Στο μέσο των σταθερών στηριγμάτων πρέπει να υπάρχει ελεύθερο στήριγμα οδηγός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

Οι στήλες αερισμού γίνονται με το ίδιο υλικό με αυτό των σπηλών 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 στομιών 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 επανατοποθέτησής 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 ατόμων 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.

Φορητοί πυροσβεστήρες CO₂ 5kgf και φορητοί ξηράς κόνεως Ρα-6 kgf, θα τοποθετηθούν στις θέσεις, που φαίνονται στα σχέδια πυρασφάλειας.

Η εταιρεία που θα αναλάβει την προμήθεια των πυροσβεστήρων, θα πρέπει να είναι κατάλληλα πιστοποιημένη σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Άδεια λειτουργίας για κατασκευή και αναγόμωση πυροσβεστήρων - κέντρο επανελέγχου πυροσβεστήρων χαμηλής και υψηλής πίεσης, πιστοποιητικό ISO 9001 για τις παραπάνω δραστηριότητες, πιστοποιητικό έγκρισης κανονισμού λειτουργίας αναγνωρισμένης εταιρίας περιοδικού ελέγχου, συντήρησης και αναγόμωσης πυροσβεστήρων χαμηλής και υψηλής πίεσης, σύμφωνα με τις Υ.Π. Αριθμ. 618/43/03.01.05 και 17230/671/01.09.05, πιστοποιητικό επάρκειας αρμοδίου ατόμου για τον περιοδικό έλεγχο, την συντήρηση και την αναγόμωση πυροσβεστήρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Υ.Α. 618/43 -ΦΕΚ 52/Β/2005- και 17230/671 - ΦΕΚ 1218/Β/2005). Κατά την παράδοση των πυροσβεστήρων θα πρέπει να κατατεθούν στην Υπηρεσία (από μέρους της εταιρείας) όλα τα πιστοποιητικά και σχετικά έγγραφα που αποδεικνύουν τη συμμόρφωση τους με την κείμενη νομοθεσία όσον αφορά την κατασκευή και λειτουργία τους.

Οι καινούργιοι πυροσβεστήρες θα πρέπει να πληρούν τις σύγχρονες απαιτήσεις και προδιαγραφές κατασκευής και λειτουργίας και θα πρέπει να φέρουν όλες τις απαιτούμενες σημάνσεις (ανάγλυφες και εκτυπωμένες). Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να φέρουν στο σώμα τους:

- Ανάγλυφη σήμανση όπως προβλέπεται από το άρθρο 7 του EN3 και στην οποία περιλαμβάνονται το όνομα (ή το σήμα) της κατασκευάστριας εταιρείας, ο αριθμός σειράς, το έτος κατασκευής και η πίεση δοκιμής της φιάλης.
- Σήμανση σύμφωνα με το άρθρο 16 του EN3-7 στην οποία περιλαμβάνονται οι οδηγίες χρήσης και συντήρησης, ο τύπος, η ποσότητα και η κατασβεστική ικανότητα του περιεχόμενου υλικού, και οι κατηγορίες πυρκαγιών για την κατάσβεση των οποίων θεωρείται κατάλληλος.
- Πινακίδα ελέγχου του πυροσβεστήρα σύμφωνα με την ΚΥΑ618/43/05, στην οποία αναγράφονται τα στοιχεία και οι αριθμοί πιστοποίησης της επίσημα αναγνωρισμένης εταιρείας καθώς και του αρμόδιου ατόμου, καθώς και την ημερομηνία και τον τύπο της επόμενης διαδικασίας συντήρησης.
- Δακτύλιο ελέγχου κατασκευασμένος από συμπαγές υλικό, όχι ελαστικός, ενιαίου κυκλικού σχήματος (δίσκος), ο οποίος θα φέρει στο κέντρο του οπή με σταθερή διάμετρο, και η περιφέρειά του θα εφάπτεται στο κέλυφος του πυροσβεστήρα, έτσι ώστε να μην επιτρέπει στον δακτύλιο να μετακινηθεί και να αφαιρεθεί από το κέλυφος του πυροσβεστήρα, παρά μόνο στην περίπτωση που το σύνολο των εξαρτημάτων του πώματος μηχανισμού εκτόξευσης (μανομέτρου κλείστρου κλπ.) αφαιρεθούν τελείως. Η τοποθέτηση του δακτυλίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει σε καμία περίπτωση τη λειτουργικότητα του πυροσβεστήρα. Στον δακτύλιο πρέπει να αναγράφεται ανάγλυφα η επωνυμία της εταιρείας και το έτος κατασκευής ή το έτος

συντήρησης ή αναγόμωσης ή εργαστηριακού ελέγχου, όπου κάθε χρόνο αλλάζει ο χρωματισμός του και θα είναι ίδιος (ο χρωματισμός) με αυτόν της ετικέτας συντήρησης-αναγόμωσης, όπως προβλέπεται στο άρθρο 3 της ΚΥΑ με αριθμ. 17230/671/2005 (ΦΕΚ 1218/Β/1-9-2005).

Όλοι οι φορητοί πυροσβεστήρες θα φέρουν μεταλλικά μανόμετρα, εύκαμπτο ελαστικό σωλήνα εκτόξευσης του κατασβεστικού υλικού, ιμάντα στήριξης του ελαστικού σωλήνα, βάση στήριξης (ανάρτηση) για τον τοίχο. Γενικότερα τόσο η προμήθεια όσο και η συντήρηση, η αναγόμωση και η υδραυλική δοκιμή των πυροσβεστήρων, θα γίνει σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην Κ.Υ.Α. 618/43/05 (ΦΕΚ 52/Β/2005) και στην υπ. αριθμ. 17230/671/05 (ΦΕΚ 1218/Β/2005) τροποποίηση της. Η κατασκευή των πυροσβεστήρων θα πρέπει να έχει γίνει και σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN3 "φορητοί πυροσβεστήρες" και ΕΛΟΤ EN615 "Πυροπροστασία - μέσα πυρόσβεσης - προδιαγραφές κόνεων, EN 1866/98 "Τροχήλατοι πυροσβεστήρες", EN 1066-88 "Πυροσβεστήρες τύπου αεροζόλ".

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τοποθετήσει όλους τους πυροσβεστήρες στις βάσεις στήριξής τους, αφού τις εγκαταστήσει στους χώρους που προβλέπονται.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου είναι και η παράδοση των αντιγράφων των μητρώων των πυροσβεστήρων σύμφωνα με την Κ.Υ.Α.. 618/43/05 (ΦΕΚ 52/Β/2005).

4.2. Πίνακας Πυρανίχνευσης

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι συμβατικού τύπου και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα είναι δυναμικότητας οκτώ ζωνών με δυο εξόδους για συνδυσασμένες συσκευές φαροσειρήνων, οι οποίες και θα ενεργοποιούνται (οπτικοακουστικό σήμα) με την ανίχνευση της πυρκαγιάς.
- Θα είναι συμβατός με τους κανονισμούς EN 54-2 & 4.
- Θα είναι επίτοιχος, μεταλλικός και έχει επισκεψιμότητα από την μπροστινή του όψη.
- Θα φέρει διακόπτες και λυχνίες (LED), οι οποίοι/ες θα διαθέτουν ευανάγνωστη σήμανση.
- Θα διαθέτει σαφείς οπτικές ενδείξεις για τους συναγερμούς και τα μηνύματα που παράγει το σύστημα. Ο ανάδοχος θα παραμετροποιήσει το σύστημα έτσι ώστε η διέγερση κάποιου πυρανιχνευτή να παράγει εύκολα κατανοούμενο μήνυμα από το οποίο να προκύπτει η θέση του πυρανιχνευτή. Το ίδιο θα γίνεται και στην περίπτωση χειροκίνητης ενεργοποίησης κομβίου αναγγελίας φωτιάς.
- Θα παράγει δυνατούς ηχητικούς συναγερμούς και θα διαθέτει εύκολη δυνατότητα σίγασης των ηχητικών συναγερμών.
- Θα διαθέτει κουμπί αυτόματης επανατάξεως (RESET).

Ειδικότερα ο πίνακας θα φέρει τα παρακάτω στοιχεία και ενδείξεις:

- Στοιχείο Κύριας και Εφεδρικής Τροφοδοσίας (Supply Module).
- Κεντρικό Στοιχείο Ελέγχου (Switch Module).
- Στοιχεία Ζωνών

Η εφεδρική λειτουργία θα περιλαμβάνει συσσωρευτές χωρητικότητας η οποία θα επαρκεί για τροφοδοσία του συστήματος για χρόνο 72 ωρών, μετά το τέλος του οποίου θα έχει παραμείνει ικανή χωρητικότητα για κάλυψη του φορτίου συνεχούς συναγερμού διάρκειας 30 λεπτών. Θα προβλεφθούν συσσωρευτές με προσαυξημένη χωρητικότητα κατά 25% της απαιτούμενης, για την κάλυψη της μείωσης της ικανότητάς τους λόγω γήρανσης.

Οι συσσωρευτές θα παρεμβάλλονται αυτόματα στις περιπτώσεις διακοπής της παροχής από το δίκτυο πόλεως ή πτώσεως της τάσεως κάτω του 80% της ονομαστικής της τιμής. Η φόρτισή τους θα γίνεται από το δίκτυο αυτόματα.

Λειτουργία Πίνακα:

- Σε περίπτωση διέγερσης έστω και ενός ανιχνευτή ή κομβίου συναγερμού θα "ανάβει" στο πεδίο της ζώνης η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη και στο πεδίο ελέγχου ενεργοποιείται η οπτική - ηχητική σήμανση συναγερμού πυρκαϊάς.
- Ομοίως σε περίπτωση βλάβης στο κύκλωμα ανιχνευτών ή κομβίων συναγερμού (βραχυκύκλωμα ή αποκοπή καλωδίων) ενεργοποιείται η οπτική σήμανση βλάβης στο πεδίο της ζώνης και η αντίστοιχη οπτική-ηχητική σήμανση (βομβητής) στο πεδίο ελέγχου.

(Ενδεικτικός τύπος BS-1638 της OLYMPIA ELECTRONICS ή αντίστοιχος - ισοδύναμος).

4.3. Πυρανιχνευτές

Για την ανίχνευση της πυρκαϊγιάς, προβλέπεται να εγκατασταθούν:

- Ανιχνευτές φωτοηλεκτρονικοί (οπτικοί ανιχνευτές καπνού)
- Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί

Οι φωτοηλεκτρονικοί ανιχνευτές (οπτικοί ανιχνευτές καπνού), διεγείρονται με την παρουσία ορισμένης ποσότητας καπνού στους χώρους, λόγω διάθλασης της φωτεινής δέσμης σε ευαίσθητο φωτοκύτταρο.

Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές ενεργοποιούνται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 70°C, ή παρουσιάσει απότομη άνοδο κατά 6°C μέσα σε χρονικό διάστημα ενός (1) min.

Κάθε ανιχνευτής ανάλογα με το είδος του, θα εγκατασταθεί έτσι ώστε να ελέγχει και να καλύπτει κατά μέγιστο τις ακόλουθες επιφάνειες :

- Ανιχνευτής φωτοηλεκτρονικός (οπτικός ανιχνευτής καπνού): 50 m²
- Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός : 50 m²

Η τάση τροφοδοσίας θα είναι 18 - 30V DC (καπνού, θερμότητας). Οι ανιχνευτές θα περιλαμβάνουν ενδεικτικό LED ενεργοποίησης.

Τα υλικά κατασκευής των πυρανιχνευτών θα είναι ABS, Polycarbonate

Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 μέχρι 60°C (-20°C μέχρι 90°C) Υγρασία: μέχρι 95%

Οι πυρανιχνευτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 54.

Τα υλικά που θα είναι κατασκευασμένοι θα πρέπει να είναι ανθεκτικά, αντοχής σε διάβρωση, να εξασφαλίζεται ερμητικό κλείσιμό τους και λειτουργία χωρίς προβλήματα.

Όλοι οι τύποι των χρησιμοποιούμενων πυρανιχνευτών θα έχουν την ίδια βάση και θα στερεώνονται σ' αυτή με σύστημα Bayonet. Ο οποιοσδήποτε τύπος ανιχνευτή θα μπορεί να προσαρμοσθεί στην τυχούσα βάση.

Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες από θερμοπλαστικό υλικό και θα φέρουν ακροδέκτες ικανού αριθμού για την σύνδεση του πυρανιχνευτή, για την σύνδεση διάταξης τερματικού πυρανιχνευτή, για την σύνδεση φωτεινού ενδείκτη μακριά από το σημείο τοποθέτησής του και για την μέτρηση ευαισθησίας.

Οι βάσεις θα έχουν τέτοια μορφή ώστε μετά την προσαρμογή των πυρανιχνευτών να μην υπάρχει η δυνατότητα εισχώρησης νερού ή σκόνης ή εντόμων από την περιοχή προσαρμογής βάσης – πυρανιχνευτή. Η στήριξη των βάσεων επί της οροφής θα είναι σταθερή, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί με ασφάλεια ο πυρανιχνευτής, έστω και με χρήση ειδικού εργαλείου με προέκταση από απόσταση. Οι πυρανιχνευτές συνδέονται σε ζώνες πυρανίχνευσης στον εκάστοτε πίνακα πυρανίχνευσης - κατάσβεσης.

Η διακοπή του ρεύματος, της συνέχειας των καλωδίων, το βραχυκύκλωμα μιας ζώνης ή η αφαίρεση του ανιχνευτή από την βάση του, προκαλούν σήμα βλάβης της αντίστοιχης ζώνης. Ο τελευταία συνδεδεμένος ανιχνευτής μιας ζώνης, θα φέρει τερματική αντίσταση που θα επιτρέπει την ροή του ρεύματος ηρεμίας για την επίβλεψη της λειτουργίας του κυκλώματος.

Οι καλωδιώσεις του συστήματος πυρανίχνευσης ή κατάσβεσης δεν θα πρέπει να οδηγούνται παράλληλα με τις καλωδιώσεις ισχυρών ρευμάτων για την αποφυγή επαγωγικών τάσεων και λανθασμένων συναγερμών.

Οι πυρανιχνευτές θα τοποθετηθούν επί της οροφής του πυροπροστατευόμενου χώρου, σε απόσταση άνω των 15 cm από τους τοίχους, λαμβανομένης υπόψη την κατασκευή της οροφής έτσι ώστε η ανίχνευση να μην εμποδίζεται από διάφορα δομικά στοιχεία.

Η ακτίνα κάλυψης των ανιχνευτών είναι αυτή που ορίζεται από τον κατασκευαστή ή το κέντρο δοκιμών και συγκεκριμένα όχι μεγαλύτερη από 7,5 m για τους φωτοηλεκτρικούς και 5,0 m για τους θερμοδιαφορικούς. Η ίδια απόσταση θα λαμβάνεται ως όριο απόστασης οποιουδήποτε ανιχνευτή από χωρίσματα που φτάνουν ως την οροφή ή μέχρι 45 cm κάτω από αυτήν.

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.

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.

(Ενδεικτικός τύπος BS-655 της OLYMPIA ELECTRONICS ή αντίστοιχος-ισοδύναμος).

4.5. Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές

Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές, θα ενεργοποιούνται είτε όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου αυξάνει κατά 6°C ανά λεπτό της ώρας, είτε όταν με μικρό ρυθμό αύξησης φθάσει η θερμοκρασία χώρου στους 70°C.

Θα διαρρέονται μόνιμα από ρεύμα ηρεμίας για έλεγχο λειτουργίας του κυκλώματος σύνδεσής τους.

Οι ανιχνευτές θα έχουν στο σώμα τους ή στη βάση τους ενδεικτική διοδική λυχνία συναγερμού, κόκκινου χρώματος (LED ορατό από γωνία 360°), που θα ανάβει σε περίπτωση διέγερσης.

Ύστερα από τυχόν ενεργοποίηση και εφ' όσον εκλείψει το αίτιο της διέγερσης, οι ανιχνευτές θα επανέρχονται στην κατάσταση ηρεμίας, έτοιμοι για νέα ενεργοποίηση, χωρίς να απαιτείται εξωτερικός χειρισμός (Reset).

Το σώμα των ανιχνευτών θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό ανθεκτικό στη φωτιά. Επίσης θα έχουν αντοχή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως +85°C, θερμοκρασία συναγερμού (στατική) +60°C, σχετική υγρασία (μη συμπυκνωμένη) 0–95% RH και προστασία κατά DIN 40050 IP 20 τουλάχιστον.

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

Οι ανιχνευτές θερμότητας πρέπει να είναι σύμφωνοι με το Παράρτημα 5 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN54.

(Ενδεικτικός τύπος BS-660 της OLYMPIA ELECTRONICS ή αντίστοιχος-ισοδύναμος).

4.6. Κουμπιά σημάνσεως (χειροκινήτως) συναγερμού

Τα κομβία-μπουτόν συναγερμού, ορατής εγκατάστασης, πιέζοντάς τα, σε περίπτωση κινδύνου, θα ενεργοποιούν τις φαροσειρήνες (μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης) και θα αναγγέλλουν συναγερμό στο κτήριο.

Τα κομβία θα είναι από σκληρό πλαστικό. Θα έχουν χρώμα κόκκινο και θα είναι μεγάλης αντοχής σε μηχανική καταπόνηση και υψηλές θερμοκρασίες. Επίσης θα είναι κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση, καλής κατασκευής, με προστασία τουλάχιστον IP20 και η γραμμή τους θα ελέγχεται από διακοπή, γείωση ή βραχυκύκλωμα. Θα φέρουν φωτεινή ένδειξη ενεργοποίησης και δεν θα επανέρχονται σε θέση ηρεμίας χωρίς τη χρήση κατάλληλης εντολής από τον κεντρικό πίνακα, ή ειδικού εργαλείου ή κλειδιού.

Οι συσκευές αυτές πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία, μέσα σε ειδική συσκευή-κουτί ερυθρού χρώματος, με σταθερό διαφανές προστατευτικό κάλυμμα. Οι συσκευές θα είναι του ίδιου τύπου σε όλους τους χώρους στους οποίους τοποθετείται το σύστημα και τοποθετούνται σε ύψος 1.5 μέτρα από το δάπεδο και σε απόσταση 50cm το λιγότερο από διακόπτες φωτισμού, κουμπιών ανελκυστήρων ή άλλων ηλεκτρικών διατάξεων. Για την προσέγγιση των συσκευών αυτών από το κοινό ή από το προσωπικό, τοποθετούνται σε σημεία εύκολης προσέγγισης χωρίς να παρεμβάλλονται εμπόδια.

Η κατάσταση συναγερμού θα μπορεί να απομονωθεί και από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

Τα κομβία συναγερμού θα διαθέτουν διαφανές προστατευτικό κάλυμμα. Με την πίεση του διαφανούς προστατευτικού καλύμματος, το μπουτόν ενεργοποιεί συγκεκριμένο ήχο στις φαροσειρήνες συναγερμού που είναι συνδεδεμένες στο κύκλωμα. Το προστατευτικό κάλυμμα δεν σπάει, αλλά μπορεί να επανέρθει στην αρχική του θέση με το ειδικό πλαστικό κλειδί που διαθέτει το μπουτόν. Έτσι μπορεί να γίνεται η δοκιμή κάθε μπουτόν για την σωστή λειτουργία του, χωρίς να καταστρέφεται το τζάμι του σε κάθε έλεγχο και συντήρηση του συστήματος.

Το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού θα λειτουργεί και όταν έχουμε διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος της πόλεως, με την βοήθεια επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών που ευρίσκονται εντός του πίνακα.

Τα κομβία συναγερμού θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη χειροκίνητης επαναφοράς (εφ' όσον τεθούν χειροκίνητα σε λειτουργία, με κλειδί ή άλλο μέσο).

Τα κομβία συναγερμού πρέπει να συμμορφώνονται με το Παράρτημα 11 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 54. Στο εμπρόσθιο τμήμα του κομβίου συναγερμού θα αναγράφονται οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά και Αγγλικά. Θα φέρουν δήλωση συμμόρφωσης με την οδηγία 89/106/EEC προϊόντων δοκιμών κατασκευών για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και χαμηλή τάση.

(Ενδεικτικός τύπος BS-536 της OLYMPIA ELECTRONICS ή αντίστοιχο-ισοδύναμο).

4.7. Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού (φαροσειρήνα)

Οι φαροσειρήνες, θα δίνουν φωτεινή σήμανση συναγερμού μέσω του φάρου που θα αναβοσβήνει και ηχητική σήμανση συναγερμού, μέσω της σειρήνας που θα διαθέτουν. Θα ενεργοποιούνται με την πίεση των μπουτόν συναγερμού ή αυτόματα μέσω του Πίνακα Πυρανίχνευσης.

Θα υποστηρίζουν κατά τους κανονισμούς, δύο ηχητικούς συναγερμούς: συναγερμό προειδοποίησης φωτιάς - warning alarm (παλμικός - διακοπτόμενος ήχος) και συναγερμό εκκένωσης κτηρίου - evacuation alarm (συνεχής ήχος).

Η ηχητική απόδοση των φαροσειρήνων θα υπερಿಸχύει της μέγιστης στάθμης, του θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και θα ξεχωρίζει από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο και το φωτεινό σήμα του φάρου της μονάδας θα είναι διακοπτόμενο, ιδιαιτέρως ισχυρής έντασης, ώστε να είναι εύκολα ορατό από μεγάλη απόσταση.

Η μονάδα αυτή θα :

- τροφοδοτείται με τάση DC.
- παράγει ήχο εντάσεως 100 dB σε απόσταση ενός μέτρου (1 m), έχει ρύθμιση έντασης
- παρουσιάζει προστασία σε υγρασία, διαβρωτικά υλικά, κραδασμούς

Οι μονάδες θα συνδεθούν παράλληλα ανά ζώνη στις γενικές εξόδους του πίνακα.

Οι φαροσειρήνες συναγερμού πρέπει να συμμορφώνονται με το Παράρτημα 3 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 54 θα φέρουν δήλωση συμμόρφωσης με την οδηγία 89/106/EEC προϊόντων δοκιμών κατασκευών για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και χαμηλή τάση.

(Ενδεικτικός τύπος BS-531 της OLYMPIA ELECTRONICS ή αντίστοιχο-ισοδύναμο).

4.8. Δοκιμές Συστημάτων Πυρανιχνεύσεως

Όλοι οι ανιχνευτές πυρκαγιάς καθώς και τα κομβία χειροκίνητης σημάσεως συναγερμού, εφ' όσον είναι τύπου που μετά κάθε λειτουργία του επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση (δεν καταστρέφεται ή δεν χρειάζεται αντικατάσταση κάποιου στοιχείου του), θα δοκιμασθούν μέχρι να δώσουν συναγερμό. Μετά τη δοκιμή, οι ανιχνευτές αυτοί θα πρέπει να επανέρχονται.

Προκειμένου για ανιχνευτές θερμότητας (μέγιστης θερμοκρασίας ή ταχύτητας μεταβολής της θερμοκρασίας) η δοκιμή αυτή θα γίνει με μια πηγή θερμότητας, που μπορεί να είναι ένας κοινός στεγνωτήρας μαλλιών ή μια φορητή λάμπα μεγάλης ισχύος με ανακλαστήρα. Προκειμένου περί ανιχνευτών ιονισμού ή ορατού καπνού ή τέλος φλόγας, η δοκιμή θα γίνει με έντυπες οδηγίες, που ο Ανάδοχος θα πάρει εγκαίρως από τον κατασκευαστή των ανιχνευτών.

Πίνακας σημάνσεως συναγερμού και όργανα οπτικής και ακουστικής σημάνσεως πυρκαγιάς

Όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του συστήματος πυρανιχνεύσεως θα πρέπει να γίνουν δοκιμές ορθής λειτουργίας ολόκληρου του συστήματος. Όλες οι λειτουργίες του συστήματος θα δοκιμασθούν, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας του σε όλους τους προβλεπόμενους τρόπους σημάνσεως συναγερμού λόγω εκρήξεως πυρκαγιάς ή βλάβης (π.χ. κομμένο, γειωμένο ή βραχυκυκλωμένο κύκλωμα, βλάβη ηλεκτρικής παροχής, λειτουργία από τη συστοιχία εφεδρικής τροφοδοτήσεως κλπ).

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

5.1. Σύστημα κλιματισμού VRF - INVERTER

5.1.1. Γενικά

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type), τύπου ανάκτησης θερμότητας (heat recovery).

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 (εξαμιστών) 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.

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 μέγιστης 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 λειτουργίας 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 ZNX και KKM 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° CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -20° CWB έως τους +15,5° 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° CWB. Σε περίπτωση παραγωγής ZNX θα διασφαλίζεται η παραγωγή του ZNX σε θερμοκρασία έως 75 °C μέχρι εξωτερική θερμοκρασία + 43° 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 αντιπαγωγική λειτουργία και επιστροφή λαδιού στο συμπιεστή όπου ο συμπιεστής περιστρέφεται στη μέγιστη συχνότητα.
- Προτεινόμενη ηλεκτρολογική ασφάλεια είναι πάντα μεγαλύτερη της μέγιστης απορροφούμενης με ανοχή +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 αντισοξείδωτική 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, συσσωρευτή (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 $+7^{\circ}\text{C}$ (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 εξαμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Για την επίτευξη της παραπάνω λειτουργία η εξωτερική μονάδα θα αποτελείται από συνδυασμό 2 ή 3 εξωτερικών μονάδων έτσι ώστε η αντιπαγωτική 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 αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλο το εύρος λειτουργίας του συστήματος σε θέρμανση (Εξωτερική θερμοκρασία – 20°CWB έως τους $+15,5^{\circ}\text{CWB}$).

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναζεσταθούν 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 ανθρώπινου 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 ανθρώπινου λάθους.

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

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 αποτρέπει 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).

5.2. Επιλογές κλάδων ανάκτησης θερμότητας

Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα

Κάθε δοχείο θα διαθέτει 2 τριχοειδείς σωλήνες, ένα για την γραμμή κατάθλιψης και ένα για την γραμμή αναρρόφησης για να επιτρέπει την επιλογή λειτουργίας σε ψύξη ή σε θέρμανση από το χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας.

Τα εξαρτήματα του δοχείου ανάκτησης θερμότητας θα πρέπει να βρίσκονται σε μονωτικό περίβλημα, έτσι ώστε να μην είναι απαραίτητη η σύνδεση αγωγού για τα συμπυκνώματα. Τα αφαιρούμενα πηνία των βαλβίδων θα πρέπει να είναι προσβάσιμα από ένα αφαιρούμενο κάλυμμα που θα βρίσκεται στο πάνω μέρος της μονάδας.

Οι πλακέτες ελέγχου, ισχύος και τα τερματικά για την σύνδεση των καλωδιώσεων θα πρέπει να είναι σε ένα δοχείο προσκολλημένο στο μπροστά κομμάτι της μονάδας.

Κάθε μονάδα ή ομάδα μονάδων συνδεδεμένες σε μία έξοδο του επιλογέα, θα πρέπει να έχουν απαραίτητα την δυνατότητα να λειτουργούν ανεξάρτητα από τις άλλες σε ψύξη ή σε θέρμανση. Σε περίπτωση δε που απαιτηθεί μία εκ των εσωτερικών μονάδων να αλλάξει την λειτουργία της από ψύξη σε θέρμανση ή το αντίστροφο, η αλλαγή αυτή δεν θα πρέπει να κάνει πάνω από 3 λεπτά να υλοποιηθεί

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να συνδεθούν τα δοχεία ανάκτησης είτε σε σειρά (χωρίς την χρήση ψυκτικών διακλαδώσεων), είτε με την χρήση ψυκτικών διακλαδώσεων, είτε σε συνδυασμό συνδεσμολογίας σε σειρά και σε διακλαώσεις (επιτρέποντας έτσι την ευελιξία κατά την εγκατάσταση).

5.2.1. Μονάδα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (hydrobox ή hydrokit)

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της.

Η μονάδα θα είναι υψηλών θερμοκρασιών και θα μπορεί να εκμεταλλεύεται τη θερμότητα από τη συμπύκνωση του ψυκτικού ρευστού και μέσω εναλλάκτη ψυκτικού R410A– ψυκτικού R134a, θα προσδίδεται πρωτογενώς θερμότητα στο ψυκτικό R134a και μετά λόγω διβάθμιας συμπίεσης και μέσω εναλλάκτη ψυκτικού – νερού, θα μπορεί να προσδίδεται θερμότητα στο νερό.

Η μονάδα θα έχει ανώτατη θερμοκρασία προσαγωγής νερού τους 80°C και τα όρια λειτουργίας της θα έχουν ως ακολούθως:

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
Θερμοκρασία εισόδου νερού (°C)	10~70
Θερμοκρασία εξόδου νερού (°C)	~80°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)	-20~35

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

Η στάθμη θορύβου της μονάδας δεν θα ξεπερνάει τα 43 dB(A)

Η μονάδα θα διαθέτει τις ακόλουθες λειτουργίες :

- Αυτοδιάγνωση βλαβών.
- Αυτόματη επανεκκίνηση.
- Χειρισμό μέσω ενσύρματου χειριστηρίου.
- Δυνατότητα σύνδεσης στο κεντρικό χειρισμό.
- Διάταξη προστασίας από συμπίκνωση κατά τη λειτουργία ψύξης.
- Διάταξη ελέγχου ON/OFF στην αντλία νερού.
- Διάταξη ελέγχου του διακόπτη ροής.
- Αντιπαγωτική προστασία του εναλλάκτη.
- Εξαναγκασμένη λειτουργία της αντλίας νερού.
- Προστασία από υπερθέρμανση.
- Λειτουργία αντιστάθμισης.
- Λειτουργία έκτακτης ανάγκης.

5.2.2. Εσωτερικές μονάδες

5.2.2.1. 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.

5.2.2.2. Εσωτερική μονάδα τύπου κασέτας κυκλικής ροής ή 4 κατευθύνσεων

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 κυκλική ροή ή προς 4 κατευθύνσεις. Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένα φίλτρα καθαρισμού του αέρα και θα έχουν ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με δυνατότητα ανύψωσης 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.

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: 35oC 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 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.

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 περύγια από το χειριστήριο για την προσαρμογή της ροής του αέρα στο χώρο εγκατάστασης.

5.2.2.3. Εσωτερικές μονάδες τύπου κασσέτας 2-κατεύθυνσεων αέρα

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 είναι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται εντός ψευδοροφής.

Με κάθε μονάδα θα παρέχεται ειδικό διακοσμητικό κάλυμμα / πλαίσιο χαμηλού προφίλ. Σε αυτό το πλαίσιο θα ενσωματώνεται η γρίλια επιστροφής αέρα από τον χώρο στην μονάδα και 2 περσίδες προσαγωγής αέρα στον χώρο. Από το χειριστήριο θα ελέγχεται η παλινδρόμηση των περσίδων προσαγωγής του αέρα, ενώ αυτές θα πρέπει να μπορεί να σταματήσει σε οποιαδήποτε επιθυμητή θέση.

Με τη μονάδα θα παρέχεται 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. Οι μονάδες επίσης θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν (προαιρετικά) σύστημα καθαρισμού του αέρα με Φίλτρα Neo Plasma, τα οποία αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη :

Προ-φίλτρο που συγκρατεί τα μεγαλύτερα σωματίδια σκόνης και μούχλας.

Τριπλό κύριο φίλτρο που

α) συγκρατεί τα μικροσωματίδια που βρίσκονται στον αέρα του περιβάλλοντος και προκαλούν δυσφορία και πόνο στον αυχένα

β) συγκρατεί την φορμαλδεύδη που είναι η αιτία συμπτωμάτων όπως η εμετική διάθεση και η δερματίτιδα και

γ) κατακρατεί οσμές που προκαλούν ημικρανίες.

Φίλτρο μικροσωματιδίων (Nano) άνθρακα που συγκρατεί σε δεύτερο επίπεδο τις οσμές

Φίλτρο Nano βιοκατάλυσης που καταστρέφει βακτηρίδια και αλλεργιογόνα.

Φίλτρο Πλάσμα που αφαιρεί μολυσμένα σωματίδια, σκόνη, γύρη και τρίχες κατοικίδιων.

Η μονάδα θα μπορεί να ανιχνεύει τη θερμοκρασία του χώρου από 2 διαφορετικούς θερμοστάτες. Ο ένας θερμοστάτης θα είναι τοποθετημένος πάνω στην μονάδα (στο σημείο επιστροφής του αέρα) και ο άλλος πάνω στο ενσύρματο τηλεχειριστήριο. Η επιλογή για το ποιός θερμοστάτης θα είναι ενεργός θα μπορεί να γίνει με την χρήση μικροδιακόπτη πάνω στο χειριστήριο.

5.3. 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:

- ο Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 27°CDB / 19°CWB
- ο Θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°CDB
- ο Μήκος ψυκτικών σωληνώσεων 7,5m
- ο Υψομετρική διαφορά 0m

❖ Θέρμανση:

- ο Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 20°CDB
- ο Θερμοκρασία περιβάλλοντος 7°CDB / 6°CWB
- ο Μήκος ψυκτικών σωληνώσεων 7,5m
- ο 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 μηχάνημα 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.

5.4. Μονάδα αερισμού - ανάκτησης θερμότητας

5.4.1. 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.

5.4.2. 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 46°C 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.

5.4.3. 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 μονάδας 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).

5.4.4. 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

5.5. 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.

5.6. Αεραγωγοί

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

5.7. Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, άριστης ποιότητας, ώστε καμιά 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 αποσυναρμολογήσεως 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.

5.8. 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/m2
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.

5.9. 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, καθώς και οι αεραγωγοί των δικτύων προσαγωγής νωπού – απόρριψης ακάθαρτου αέρα των μονάδων αερισμού – ανάκτησης θερμότητας 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 επικολλείται σ' ολόκληρη την επιφάνεια του αεραγωγού με ειδική κόλλα που συνιστά ο κατασκευαστής.

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 kg/m³) πάχους 25mm και εξωτερικό περίβλημα από φύλλο αλουμινίου πλήρως αεροστεγές.

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

Αντοχή σε θερμοκρασία:

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

Τοποθέτηση:

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

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 αέραΚυκλικό 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 πλαίσιο από αλουμίνιο και έξι ή οκτώ τραπεζοειδή ταυτόχρονα περιστρεφόμενα πτερύγια από χαλυβδόελασμα 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.

Στόμια οροφής, προσαγωγής, τύπου ανεμοστάτη

Στόμιο προσαγωγής οροφής, τύπου ανεμοστάτη, με σταθερά κεκλιμένα πτερύγια, μίας δύο, τριών ή τεσσάρων κατευθύνσεων, τετραγωνικού ή ορθογώνιου σχήματος. Με αποσπώμενο πυρήνα (επισκέψιμο), κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Θα διαθέτουν σχάρα ισοκατανομής από αλουμίνιο μίας σειράς ρυθμιζόμενων πτερυγίων και διάφραγμα (ντάμπερ) από αλουμίνιο με ταυτόχρονα, αντίθετα περιστρεφόμενα πτερύγια. Ενδεικτικός τύπος ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ O-D-SX.

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

5.13. Στόμια επιστροφής - απαγωγής αέραΟρθογώνιο 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 φιλτροθέσιο και φίλτρο αέρα.

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 ζυγостаθμισμένο 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 τροχαλίων 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. Ηλεκτρικοί πίνακες

6.5.1. 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 πρόσοψης.

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

6.5.2. 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 ασάλι 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).

6.5.3. 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.

6.5.4. 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.

6.5.5. Όδευση και σύνδεση καλωδίων

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

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

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

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

6.5.6. 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.

6.5.7. 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.

6.6. 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 αυτοϊαση 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)

6.7. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

6.7.1. 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 απόζευξης, 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 απόζευξης 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 ένταση	Μηχανική αντοχή	Ηλεκτρική αντοχή	Ηλεκτρική αντοχή στο $0,5I_n$	Χειρισμοί με 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

Ονομαστική ένταση	Μηχανική αντοχή	Ηλεκτρική αντοχή	Ηλεκτρική αντοχή στο 0,5In	Χειρισμοί με ηλεκτρικό κινητήρα
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.

6.7.2. 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».

6.7.3. 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».

6.7.4. 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 $> 900^\circ\text{C}$ 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 ($T > 90^\circ\text{C}$).

6.7.5. 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.

6.8. Εξαρτήματα πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης

6.8.1. 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.

6.8.2. 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 απόξευξης 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.

6.8.3. 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.

6.8.4. 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.

6.8.5. 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.

6.8.6. 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.

6.8.7. 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.

6.8.8. Ηλεκτρονόμοι**6.8.8.1. 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.

6.8.8.2. 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.

6.8.8.3. 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.

6.8.9. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

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

6.8.10. 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 υγίες 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).

6.8.11. 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

6.8.12. 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.

6.9. Διακόπτες – Ρευματοδότες**6.9.1. 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.

6.9.2. 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.

6.9.3. Πιεστικά κομβία (μπουτόν)

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

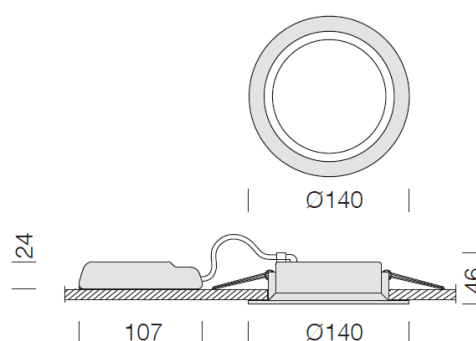
6.10. Φωτιστικά σώματα

6.10.1. Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

6.10.1.1. 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 180mm $\pm$ 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 LED driver, με συντελεστή ισχύος ίσο ή

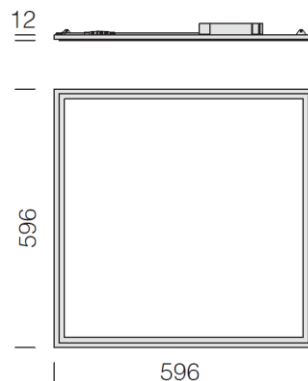
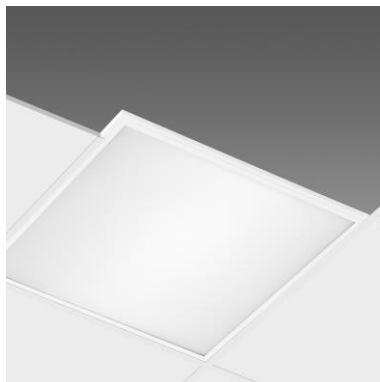
μεγαλύτερο από 0,95. Θα είναι δε προκαλωδιωμένο εσωτερικά, με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση ενώ για την τροφοδοσία του φωτιστικού θα υπάρχει κλεμα για καλώδιο διατομής $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει LED, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες 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 4.000K $\pm 5\%$ 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. 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. 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. Ενδεικτικός τύπος: Fosnova / Energy 2180



6.10.1.2. Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης με LED.

Φωτιστικό σώμα διαστάσεων 1200x300mm $\pm 5\%$, κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα, 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 οροκής 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 ενσωματωμένο LED driver με 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.

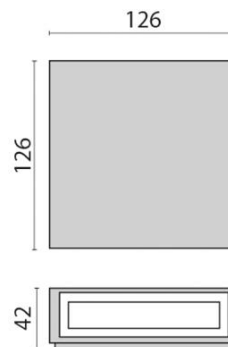
Ενδεικτικός τύπος: Disano / 842 LED Panel R



6.10.1.3. Φωτιστικό επίτοιχης τοποθέτησης.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι ορθογωνικής μορφής διαστάσεων 130mmx130mmx40mm $\pm 10\%$ (ΜxΠxΥ) και θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου. Θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα φέρει κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED) από πυρίμαχο γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής. Θα φέρει πολλαπλά LEDs και όχι λαμπτήρα LED. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο LED driver. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 5W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 480lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 95lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 60.000 ώρες λειτουργίας L80B10 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 60.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP65 και θα έχει κλάση μόνωσης Ι. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK06. Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-1 & IEC62778 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 φέρει πιστοποιητικό CE και η κατασκευή του θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015, EN60598-1, EN60598-2-1, EN62778 & 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.

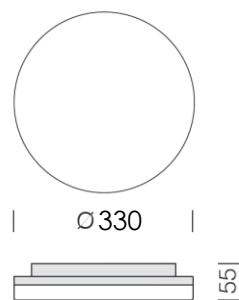
Ενδεικτικός τύπος: PiL / Mimik 10 Flat M



6.10.1.4. Φωτιστικό στεγανό, ορατής τοποθέτησης

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο και αυτοσβέσιμο υλικό όπως V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι επίσης από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate και η εσωτερική του επιφάνεια θα είναι ματ ή oral για μείωση της θάμβωσης ενώ η εξωτερική του επιφάνεια είναι λεία για ευκολότερο καθαρισμό. Το κάλυμμα θα είναι ανοιγόμενο ή θα μπορεί να αφαιρείται εντελώς ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση στο χώρο των LED, χωρίς να απαιτείται η καθαίρεση ολόκληρου του φωτιστικού. Θα φέρει ενσωματωμένο driver. 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 25W. Σε κάθε περίπτωση, ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 115lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 83. Η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού σώματος, θα είναι τουλάχιστον 30.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 30.000 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 IP65 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK07 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. Το φωτιστικό 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 Ε.Ε.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 748 Oblò 2

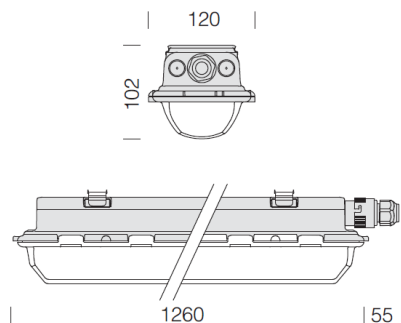


6.10.1.5. Φωτιστικό στεγανό, ορατής τοποθέτησης.

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 αντανακλαστήρα, 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



6.10.2. Φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων

6.10.2.1. 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 μπορεί να τοποθετηθεί σε κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø60mm έως Ø76mm και θα φέρει κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Το φωτιστικό δεν θα φέρει περιμετρικό κάλυμμα (διαχύτη) ώστε να αποφευχθούν τυχόν φαινόμενα βανδαλισμού και η κατανομή φωτισμού να είναι FULL CUT-OFF, συμμετρική. Ο χώρος της φωτεινής πηγής (LED board) δεν θα είναι ενιαίος με τον χώρο των οργάνων έναυσης (LED driver), ώστε να απομονώνονται θερμοκρασιακά μεταξύ τους. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο driver. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από υπερτάσεις υπερτάσεις 6/10KV (differential/common) τουλάχιστον. 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 6400lm και η συνολική κατανάλωση του φωτιστικού θα είναι μικρότερη από 62W. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα είναι ίσος ή 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 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού, θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες L80B10 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. 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 IK09. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού 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 είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον. Θα φέρει αναφορά δοκιμών (test report) από αναγνωρισμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety). 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 / 3350 Garda 1

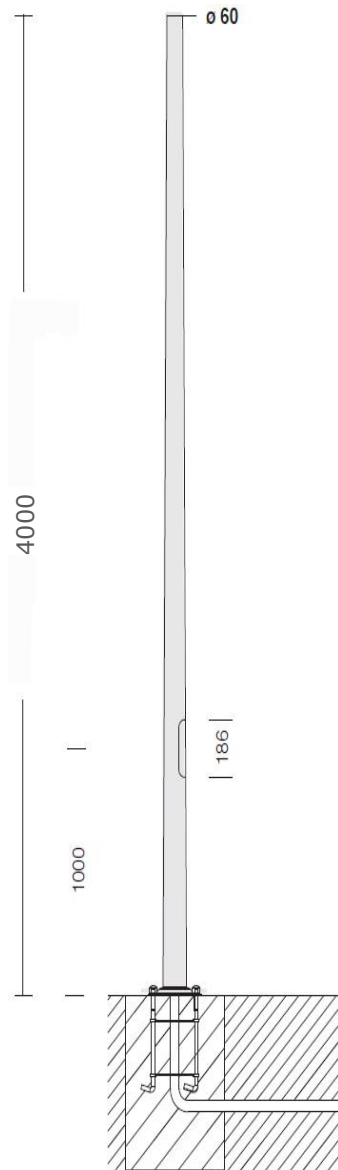


6.10.2.2. Ιστός κολουροκωνικής διατομής, ύψους 4m.

Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και θα έχει κολουροκωνική διατομή και ύψος 4,00m. 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 $\square 60\text{mm}$ και η βάση του διατομή $\square 90\text{mm} \pm 5\%$. Στη βάση του θα φέρει πλάκα έδρασης με τέσσερις οπές για την είσοδο των αγκυρών 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 ασφαλίσει 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 σχετική 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



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. Ερμάρια 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 ίδιου χρώματος με αυτό του καναλιού ώστε να πληρούνται όροι αισθητικής. Επιθυμητό είναι να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή.
- Η πλήρωση στις σχάρες να ακολουθούν επίσης το πρότυπο TIA 569. Οι σχάρες να γειώνονται με βάση τις συστάσεις του προτύπου EN 50174.
- Περιπτώσεις 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 συστήματος ασφαλείας

7.2.1. Καλώδια χαλκού (LiYCY)

Εύκαμπτα καλώδια μεταφοράς δεδομένων με μπλεντάζ χαλκού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Λεπτοπολύκλωνα 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.

7.2.2. Ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων (Radar)

Ο ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό πλαστικό ABS, λευκού χρώματος και θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή θέση.

Θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας και θα περιλαμβάνει τεχνικές ανάλυσης σήματος που θα απορρίπτουν τους ψευδοσυναγερμούς. Θα έχει την δυνατότητα κάλυψης ευρείας περιοχής (wide angle), επιλογή συναγερμού σε μία ή δύο μετρήσεις, μνήμη και LED συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει κίνηση ακόμα και ακριβώς κάτω από την θέση που βρίσκεται τοποθετημένος, ώστε να μην δημιουργούνται «νεκρές ζώνες επιτήρησης».

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία: 12 Vdc.
- Κατανάλωση: Συναγερμού 15 mA.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Έξοδος συναγερμού: Επαφή NC.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C έως +50°C.
- Έγκριση UL, CE.

7.2.3. Μαγνητική επαφή

Η μαγνητική επαφή θα είναι μικρή σε μέγεθος, με δυνατότητα ενεργοποίησης σε απόσταση 13 mm. Η επαφή θα προσφέρεται σε χρώματα αντίστοιχα με τα συνηθισμένα χρώματα των κουφωμάτων (π.χ. λευκό, καφέ κ.λ.π.).

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

- Μαγνητικό ηλεκτρονόμο, ο οποίος τοποθετείται στο σταθερό πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου

- Οπλισμό, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου.

Η έξοδος θα είναι επαφή ρελαί NC (παραμένει κλειστή όσο ο μαγνήτης είναι ενεργοποιημένος) και θα προσφέρεται με ενσωματωμένο καλώδιο μήκους τουλάχιστον 150 cm.

Η εγκατάσταση της μαγνητικής επαφής θα μπορεί να είναι είτε κολλητή, είτε βιδωτή.

Η επαφή θα είναι εγγεγραμμένη στους καταλόγους UL.

7.2.4. Εξωτερική σειρήνα αυτόνομη με flash και μπαταρία

Η συσκευή οπτικής και ηχητικής αναγγελίας συναγερμού του συστήματος ασφαλείας θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, ώστε σε περίπτωση συναγερμού να μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα (χωρίς την απαίτηση εξωτερικής τροφοδοσίας), κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Θα αποτελείται από διτονική σειρήνα και οπτική ένδειξη. Η συσκευή θα βρίσκεται τοποθετημένη εντός κουτιού κατασκευής polycarbonate. Στο κουτί θα βρίσκεται επίσης τοποθετημένος και ο επαναφορτιζόμενος συσσωρευτής.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ακουστική ισχύς 124 dB στο 1 μέτρο.
- Ρυθμός αφής – σβέσης οπτικής μονάδας: 1.5 Hz.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Τροφοδοσία: 12 Vdc (10 - 15 Vdc).

7.2.5. Κεντρικός πίνακας ασφαλείας

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχει όλο το σύστημα προστασίας έναντι κλοπής. Ο πίνακας θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας με μικροεπεξεργαστή (mikro processor), και θα είναι 4 ζωνών. Όλα τα εξαρτήματά του θα βρίσκονται εντός ειδικά κατασκευασμένου κιβωτίου ασφαλείας, με διπλό φύλο προσπέλασης στο εσωτερικό του, με 24-ωρη προστασία (tamper) με μνήμη συναγερμού τόσο για άνοιγμα της θύρας του όσο και για αποκόλληση από τον τοίχο.

Η θύρα του θα διαθέτει ηλεκτρική κλειδαριά και θα φέρει τα παρακάτω στοιχεία:

α) στοιχείο τροφοδοσίας.

Το στοιχείο τροφοδοσίας περιλαμβάνει βαθμίδα ανόρθωσης, 1,5A/12Vdc, με εξομάλυνση και σταθεροποίηση λειτουργίας με δυνατότητα ρύθμισης. Η λειτουργία γίνεται με τάση δικτύου 220Vac και σε περίπτωση διακοπής, λειτουργία μέσω επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών μολύβδου οξέως, που να εξασφαλίζουν την λειτουργία για 48-ώρες.

Θα υπάρχει οπτική ένδειξη παρουσίας τάσης πόλης (230Vac) και ηχητική ένδειξη απώλειας της τάσης πόλης. Είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρονικό κύκλωμα διακοπής

τροφοδοσίας μέσω συσσωρευτών (σε περίπτωση απώλειας ρεύματος πόλης κλπ.) για την αποφυγή πλήρους εκφόρτισης των συσσωρευτών.

β) στοιχείο ζωνών.

Όλες οι ζώνες έχουν διακόπτη απομόνωσης ζώνης, οπτική ένδειξη ενεργοποίησης ζώνης led και μνήμη διεγερθείσας ζώνης led, με οπτική και ηχητική ένδειξη μέχρι επαναφοράς του πίνακα ασφαλείας σε ηρεμία. Όλες οι ζώνες διαθέτουν προστασία έναντι διακοπής ή βραχυκυκλώματος.

γ) στοιχείο βοηθητικών εντολών.

Για την ενεργοποίηση:

- σειρήνων συναγερμού με ρυθμιζόμενο χρόνο διάρκειας συναγερμού.
- αυτόματου ψηφιακού τηλεφωνητή σε περίπτωση συναγερμού ή ελέγχου on-off του συστήματος κατά την έξοδο και είσοδο αντίστοιχα.

Επί πλέον ο πίνακας θα διαθέτει:

- βαθμίδα ρύθμισης της ευαισθησίας των λαμβανομένων σημάτων συναγερμού εξαρτημένης από υλικά ασφαλείας που είναι συνδεδεμένα σε κάθε ζώνη ασφαλείας.
- γενική οπτική και ηχητική ένδειξη (led) της κατάστασης όλων των ζωνών (system status).
- αυτόματο έλεγχο καλής λειτουργίας σειρήνας συναγερμού.
- ακουστική ένδειξη (θέσης σε λειτουργία του συστήματος).

7.2.6. Αυτόματος τηλεφωνικός επιλογέας

Θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου.
- απεικόνιση σε display.
- δύο ανεξάρτητα κανάλια φωνής για δύο διαφορετικά μηνύματα.
- χωρητικότητα 28-ψηφίων.
- αναγνωρίζει τον κατηλλειμένο τηλεφωνικό αριθμό και προχωρεί στην επιλογή του επόμενου αριθμού.
- αναγνωρίζει τον αριθμό που απάντησε και δεν τον ξαναεπιλέγει.
- χαμηλή κατανάλωση σε ηρεμία.
- φωτεινές ενδείξεις, τροφοδοσίας-λειτουργίας-καναλιού μνήμης και ανάγνωσης ψηφίων.
- δυνατότητα προσθήκης συσσωρευτή για αυτοτροφοδότηση.
- δυνατότητα καθυστέρησης του μηνύματος.

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 σημειακή γείωση, σε κάθε αγωγό καθόδου, τοποθετούνται δύο ηλεκτρόδια γείωσης το καθένα μέσα σε φρεάτιο γείωσης.

Ηλεκτρόδια γείωσης:

Ηλεκτρόδια 5/8" x 1500 mm St/Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 21 415) με πάχος επιχάλκωσης τουλάχιστον 250 μm . Η σύνδεση των ηλεκτροδίων θα πραγματοποιηθεί με αγωγό Φ8 mm Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 642008) μέσο κοχλιωτό σφικτήρα Cu (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 30 114). Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν σε ειδικά φρεάτια που φέρουν σήμανση της γείωσης (τύπου ΕΛΕΜΚΟ 60 09 021. 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

Αγωγός Φ8mm 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.

Αγωγός Φ8mm αλουμινίου τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 40 008 για χρήση σαν αγωγός συλλογής ή καθόδου.

Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ IEC EN 62561-2.

8.5.2. Σφικτήρες

Σφικτήρας ράβδου γειώσεως 5/8" - Ø16mm, από κράμα χαλκού, κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6330114-70, για σύνδεση μεταξύ στρογγυλού ή πολύκλωνου αγωγού με ράβδο γείωσης. Κατασκευασμένος από κράμα χαλκού (Cu-A), με βίδα M10x20 mm από κράμα χαλκού (Cu-A) με εξάγωνη κεφαλή.

Σφικτήρας μονός από Al-St/Zn για αγωγό Ø10mm, κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6245140-71 κατάλληλος για τη σύνδεση στρογγυλού ή πολύκλωνου αγωγού με εξάρτημα απορρόφησης συστολών – διαστολών, με περιλαίμιο ισοδυναμικής σύνδεσης σωλήνα, με ακροδέκτη γεφύρωσης. Δοκιμασμένος σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ IEC EN 62561-1.

Σφικτήρας πολλαπλής χρήσης, St/Zn, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6208014, 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 πό αλουμίνιο (AL), για τοποθέτηση σε συλλεκτήριο αγωγό Φ10x300mm Τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6441106. 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 καλυμμένο με καπάκι γείωσης με ανάγλυφη σήμανση της γείωσης. Έχει διαστάσεις Φ25/30KN, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6009021.

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 για την στήριξη αγωγών Φ8-10, επί τοιχοποιίας-beton. Τοποθέτηση ανά ένα (1) m. Το στήριγμα φέρει ροδέλα αποστάσεως και ξυλόβιδα για στήριξη με Upat Φ8. Τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6101100.

Στήριγμα Φ12 St/tZn για την στήριξη αγωγών Φ8-10mm σε κεραμίδι. Τοποθέτηση ανά ένα (1) m, Τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6102121.

8.6. 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.

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.

8.7. Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (Αντικεραυνικά)

8.7.1. 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 $U_p < 2$, 5kV 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 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.

8.7.2. 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 μ s με στάθμη προστασίας $U_p < 2,5$ 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 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 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

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, υδραυλικός, με μηχανοστάσιο εντός ερμαρίου.

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 ευθυντήριες ράβδοι (οδηγοί) της κινήσεως του θαλάμου θα είναι ειδικής διατομής "ταυ", κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα, κατεργασμένες με επιμέλεια και ενισχυμένες στην επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων (γλύστρες) του θαλάμου σ' αυτούς, και θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες πλάκες συνδέσεως ("φλάντζες") των διαδοχικών τμημάτων, καθώς και από τους ειδικούς σφιγκτήρες και τα στηρίγματά τους, κατασκευής του ίδιου εργοστασίου.

Η στερέωση των οδηγών (πάκτωση) θα πραγματοποιείται στο κάτω μέρος με ειδικά στηρίγματα τα δε πάνω άκρα τους, θα είναι ελεύθερα για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών θα βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι μεγαλύτερες από 1,50 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 διαλεχτούν 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:

- 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).
- 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.
- Τα αναγκαία για την τροφοδότηση του ηλεκτροκινητήρα, της αναγκαίας ισχύος με όλα τα αναγκαία όργανα, διατάξεις κλπ, για την εκκίνηση και στάση του.
- Τους απαιτούμενους αυτόματους διακόπτες προστασίας του κινητήρα, εφοδιασμένους με διατάξεις προστασίας σε υπερένταση, βραχυκύκλωση και έλλειψη τάσεως.
- 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 20.5% 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. 20,5%)
- 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 αντιστοιχών 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 των επιφανειών των κτιρίων, θα γίνεται πάνω σε πρόσθετη ειδική μεταλλική κατασκευή (βάσεις και οδηγοί-ράγες των Φ/Β πλαισίων).

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. Ακόμη ο ανάδοχος έχει την ευθύνη πρόσθετης ενίσχυσης σε σημεία του ξύλινου σκελετού της κεραμοσκεπής όταν κρίνει ότι η στατική επάρκεια μετά την εγκατάσταση θα είναι οριακή.

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 μεταξύ των κεραμιδιών 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 στα κεραμίδια. Επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε ζημία ή βλάβη στην κεραμοσκεπή, 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 κεραμοσκεπής (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:

- Αγκύρια στήριξης επί της μεταλλικής στέγης.
- 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 κεραμοσκεπή. 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.

Ενδεικτικός τύπος Schletter Roof hook Rapid2+ Max.

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.

Ενδεικτικός τύπος Schletter Solo05

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 στροφής θα συγκρατούνται στέρα 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.

Ενδεικτικός τύπος Schletter Middle Clamp Rapid2 / Middle End Clamp Rapid2

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 10.000 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.
 - Επανάζευξη του αντιστροφέα μετά από 3 λεπτά.
- σε περίπτωση αντιστροφέα χωρίς Μ/Σ σιδήρου θα πρέπει η μέγιστη τιμή εγχεόμενου 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 (cos ϕ)
- 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 επανάζευξης (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 εξαλειφεται 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.