



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΈΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ
ΕΙΡΗΝΗΣ ΚΑΙ ΦΙΛΙΑΣ (ΣΕΦ)

ΧΡΗΜ/ΤΗΣΗ: ΕΠΑ 2026-2030
ΤΠΑ 2026-2030
Υπουργείου Παιδείας &
Θρησκευμάτων

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2026

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – Ε.Τ.Ε.Π.	7
1.1.	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04: Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	7
2.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	8
2.1.	ΔΙΚΤΥΟ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	8
2.1.1.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ	8
2.1.2.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ	8
2.1.3.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ	10
2.1.4.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΧΩΡΙΣ ΜΟΝΩΣΗ	10
2.1.5.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΠΑΓΩΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΕΩΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	10
2.2.	ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΕΡΑ	12
2.3.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	12
2.3.1.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΡΟΗΣ (VOLUME DAMPERS)	12
2.3.2.	ΠΟΛΥΦΥΛΛΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ	13
2.3.3.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ	13
2.3.4.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ (SPLIT DAMPERS)	13
2.3.5.	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	13
2.3.6.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΦΩΤΙΑΣ ΤΥΠΟΥ ΚΟΥΡΤΙΝΑΣ	15
2.3.7.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΑ	16
2.3.8.	ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΑΠΟ ΥΑΛΟΨΦΑΣΜΑ Η ΚΑΜΒΑ	16
2.3.9.	ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	17
2.4.	ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	17
2.4.1.	ΣΩΛΗΝΕΣ PP-R	17
2.4.2.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	18
2.4.3.	ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	19
2.4.4.	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ PP	20
2.4.5.	ΣΤΗΡΙΞΗ	20
2.4.6.	ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	22
2.4.7.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ	22
2.5.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	23
2.5.1.	ΒΑΝΕΣ ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ	23
2.5.2.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	23
2.5.3.	ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ	23
2.5.4.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	24
2.5.5.	ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ – PICV	25
2.5.6.	ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΑ ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΚΟΧΛΙΩΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΕΩΣ 1 1/4"	26
2.5.7.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ	26
2.5.8.	ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ	26
2.5.9.	ΔΟΧΕΙΑ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ	27
2.5.10.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΕΡΩΤΗΣ	27
2.5.11.	FLOW SWITCH	35
2.5.12.	ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	35
2.5.13.	ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	36
2.5.14.	ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ	36

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

2.5.15.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ (EXPANSION LOOPS)	36
2.6.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ	37
2.7.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ	37
2.7.1.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	37
2.7.2.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	39
2.8.	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	40
2.8.1.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΡΟΗΣ VRF	40
2.8.2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠ' ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ (SPLIT TYPE)	47
2.8.3.	ΣΤΟΜΙΑ	48
2.8.4.	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	53
2.8.5.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ_FAN COIL UNITS_ΤΕΤΡΑΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	56
2.8.6.	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ_ΚΚΜ/ΑΗΥ	65
2.8.7.	ΥΔΡΟΨΥΚΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΝΕΡΟΥ-ΝΕΡΟΥ) ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ	71
2.8.8.	ΑΝΤΛΙΕΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΝ/ΘΝ	75
2.8.9.	ΥΔΡΟΨΥΚΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	78
2.9.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	81
2.9.1.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	81
2.9.2.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	83
2.10.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ/ΟΡΓΑΝΑ ΠΕΔΙΟΥ	84
2.10.1.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	84
2.10.2.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	84
2.10.3.	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ/ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	84
2.10.4.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΑΦΗΣ	85
2.10.5.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	85
2.10.6.	ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΜΟΝΑΔΑΣ FCU	85
2.10.7.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	85
2.10.8.	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ / ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	85
2.10.9.	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ / ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	86
2.10.10.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΧΩΡΟΥ	86
2.10.11.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΗΣ ΥΓΡΩΝ/ΑΕΡΑ	86
2.10.12.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ	86
2.10.13.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ	86
2.10.14.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ FCU	86
2.10.15.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ	87
2.10.16.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	87
2.11.	ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ - ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ	87
3.	ΥΔΡΕΥΣΗ	91
3.1.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ	91
3.1.1.	ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PP-RCT SDR 7.4 ΚΑΙ SDR 9 ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ	91
3.2.	ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	96
3.2.1.	ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΒΑΝΕΣ - ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	96
3.2.2.	ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ	97
3.2.3.	ΚΡΟΥΝΟΙ ΠΛΥΣΗΣ ΔΑΠΕΔΩΝ	97

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

3.2.4.	ΒΑΝΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ.....	97
3.2.5.	ΔΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΟ ΘΕΣΕΩΝ (ON-OFF)	97
3.2.6.	ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ	98
3.2.7.	ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ	98
3.2.8.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	99
3.2.9.	ΤΡΙΟΔΕΣ ΑΝΑΜΙΚΤΙΚΕΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΙΚΕΣ	100
3.2.10.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ	100
3.2.11.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	101
3.2.12.	ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ ΤΥΠΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ ΜΕ ΠΛΩΤΗΡΑ	101
3.2.13.	ΜΕΙΩΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	101
3.2.14.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	102
3.2.15.	ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ (SHOCK ABSORBER)	102
3.3.	ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ	103
3.3.1.	ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	103
3.3.2.	ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.....	103
3.3.3.	ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	103
3.3.4.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΠΙΕΣΗΣ ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΑ.....	103
3.4.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ	104
3.4.1.	ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	104
3.4.2.	ΜΟΝΩΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	105
3.5.	ΣΗΜΑΝΣΗ – ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ	106
3.6.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	108
3.6.1.	ΔΟΧΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	108
3.6.2.	ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΕΩΣ.....	108
3.6.3.	ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	109
3.6.4.	ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΤΗΣ.....	109
3.6.5.	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΥΔΡΟΨΥΚΤΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	110
3.6.6.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΠΛΑΚΟΕΙΔΗΣ	112
4.	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	115
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ	115
4.2.	ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ	115
4.2.1.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ- ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ	115
4.2.2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	116
4.2.3.	ΣΧΑΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	118
4.2.4.	ΑΓΩΓΟΙ – ΚΑΛΩΔΙΑ	119
4.3.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	125
4.3.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	125
4.3.2.	ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	125
4.3.3.	ΓΕΝΙΚΑ.....	126
4.3.4.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	127
4.3.5.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	127
4.3.6.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	127
4.4.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ 630 – 1000 Α.....	129
4.4.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	129

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

4.4.2.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	130
4.4.3.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	131
4.5.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 100 ΕΩΣ 630 Α.....	132
4.5.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	132
4.5.2.	ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	133
4.5.3.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ	134
4.5.4.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	136
4.5.5.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΩΡΙΣ ΡΥΘΜΙΣΗ ΧΡΟΝΟΥ (ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ)	136
4.6.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	137
4.6.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	137
4.6.2.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	138
4.6.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΑΠΟ 40-160Α	139
4.6.4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΑΠΟ 250-630Α	139
4.7.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ.....	139
4.7.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ	139
4.7.2.	ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	140
4.7.3.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:	140
4.8.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (MCBS) ΜΕ ΔΙΑΚΟΠΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ.....	142
4.9.	ΔΟΚΙΜΕΣ	144
4.9.1.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ (ORIGINAL MANUFACTURER)	145
4.9.2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ ΣΥΝΟΛΟΥ (ASSEMBLY MANUFACTURER)	145
4.10.	ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	146
4.11.	ΠΙΝΑΚΕΣ 400/230V	147
4.11.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	147
4.11.2.	ΠΡΟΤΥΠΑ.....	147
4.11.3.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	147
4.11.4.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	148
4.11.5.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑΣ	149
4.11.6.	ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	149
4.12.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	149
4.12.1.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ, ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 73W150	
4.12.2.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ, ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΕΣΜΗΣ, ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 125W	151
4.12.3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED, ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙ-ΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ152	
4.12.4.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΙΝΩΝ 60X60, ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 33W.	152
4.12.5.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΕΓΑΝΟ 13W	154
4.12.6.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΧΩΝΕΥΤΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 10W.....	154
4.12.7.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΧΩΝΕΥΤΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 20W.....	155
4.12.8.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ 60X60 ΜΕ LED 60X60MM 21W.....	155
4.12.9.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΡΑΓΑΣ ΜΕ LED ΙΣΧΥΟΣ 32W	156
4.12.10.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ DOWNLIGHT Ø140MM ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ LED.....	157
4.12.11.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 37,5W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI.....	158

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

4.12.12. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 60W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI	158
4.12.13. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 42W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI	158
4.12.14. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 83W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI	159
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΒ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	160
5.1. ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΟ	160
5.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	163
5.3. ΦΒ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ	164
5.4. DC ΚΑΛΩΔΙΑ	166
6. BUILDING ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (BEMS)	167
6.1. ΓΕΝΙΚΑ	167
6.2. ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ	167
6.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	168
6.4. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ	170
6.5. ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ	170
6.6. ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ COMMISSIONING	170
6.7. ΕΓΓΥΗΣΗ	171
6.8. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	171
6.9. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	172
6.10. ΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ / ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗΣ	175
6.11. ΚΑΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ ΕΞΟΔΩΝ (I/O MODULE)	178

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**1. ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – Ε.ΤΕ.Π.**

Για τις Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες και Οικοδομικές Εργασίες ισχύουν αυτούσιες οι ακόλουθες Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές – ΕΤΕΠ.

1.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04: Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΕΤΕΠ 04-01-05-00: Σωληνώσεις γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με ραφή

ΕΤΕΠ 01-03-00-00: Ικριώματα

ΕΤΕΠ 03-06: Μονώσεις

ΕΤΕΠ 03-08: Κουφώματα – Υαλουργικά

ΕΤΕΠ 04-05-01-01: Πυροσβεστικές Φωλιές

ΕΤΕΠ 04-05-06-01: Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

ΕΤΕΠ 04-05-08-00: Πυροσβεστικοί σταθμοί

ΕΤΕΠ 04-20-01-01: Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΤΕΠ 04-20-01-02: Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΤΕΠ 04-20-01-03: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

ΕΤΕΠ 04-20-01-06: Πλαστικά κανάλια καλωδίων

ΕΤΕΠ 04-20-02-01: Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας

ΕΤΕΠ 04-23-05-00: Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)

ΕΤΕΠ 04-50-01-00: Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

ΕΤΕΠ 04-50-02-00: Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

ΕΤΕΠ 15-02: Καθαιρέσεις Στοιχείων Κατασκευών

ΕΤΕΠ 15-04-01-00: Μέτρα Υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: Σε περίπτωση αναστολής ισχύος κάποιας εκ των ανωτέρω ΕΤΕΠ, θα ισχύουν οι αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στη σχετική εγκύκλιο.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ****2.1. ΔΙΚΤΥΟ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ****2.1.1. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ**

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

2.1.2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ

Η κατασκευή των αεραγωγών θα γίνει με γαλβανισμένη λαμαρίνα, και με πάχος που καθορίζεται κατωτέρω συναρτήσει της μεγαλύτερης διάστασης του αεραγωγού.

Πίνακας 2-1. Διαστάσεις – Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Μεγαλύτερη Διάσταση Διατομής	Πάχος ελάσματος
Έως 35cm	0,60mm
Από 36 έως 55 cm	0,80mm
Από 56 έως 75 cm	0,90mm
Από 76 έως 135 cm	1,00mm
Από 136 και άνω	1,25mm

Οι συνδέσεις των διαφόρων κομματιών των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται ως εξής:

Με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνιές και κοχλίες Ø 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παράκυκλους (γκρόβερ) όλα γαλβανισμένα, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm και με παρέμβυσμα στεγανοποίησης μεταξύ των δύο φλατζών.

Οι συνδέσεις αυτές μπορούν να γίνονται με προϊόντα τυποποιημένης κατασκευής του εμπορίου (τελάρο φλατζωτό με τυποποιημένο προφίλ και γωνιές), κατάλληλων διαστάσεων και με τη σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης.

Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές θα είναι διπλοθηλυκωτές, οι δε εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους πιο πάνω κανονισμούς κατά τρόπο εξαρτώμενο από τις διαστάσεις του αεραγωγού.

Όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 45 cm, η λαμαρίνα θα στρέφεται διαγωνίως (χιαστή) για αύξηση της αντοχής σε κραδασμούς.

Όλοι οι αεραγωγοί θα είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής.

Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Όλες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον 1 ½ φορές το εύρος του αεραγωγού.

Σε απότομες και κάθετες στροφές επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής με κατάλληλο αριθμό κάθετων ράβδων (πάχους 6mm) στήριξης των πτερυγίων, ανάλογα με το πλάτος της καμπύλης.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Σε περίπτωση κατά την οποία τα πτερύγια θα κατασκευασθούν από τον ανάδοχο θα είναι διπλού πάχους και να είναι ίδιες με την προηγούμενη έγκριση της επίβλεψης.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στη διαστολή και το 1:4 στη συστολή.

Χημική σύσταση

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

Πίνακας 2-2. Χημική σύσταση λαμαρίνας

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

Μηχανικές Ιδιότητες

Πίνακας 2-3. Μηχανικές ιδιότητες

Αντοχή σε εφελκυσμό Kgm/mm ²
27-50

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

(α) Τα αμερικάνικα πρότυπα :

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

(β) Εναλλακτικά ισχύουν τα Ευρωπαϊκά προϊόντα :

- EN 10142 (αντίστοιχο του A653)
- EN 10143 (αντίστοιχο του A924)

Χημική σύσταση

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

Η περιεκτικότητα του C θα είναι < 0.15%

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

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

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2.1.3. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ**

Οι συνδέσεις των κιβωτίων των στομιών με τα δίκτυα αεραγωγών, θα κατασκευασθούν με εύκαμπτους αεραγωγούς που υπάρχουν στο εμπόριο σε βιομηχανοποιημένη και τυποποιημένη μορφή.

Η εσωτερική επιφάνεια τους θα είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να προκαλεί την μικρότερη δυνατή πτώση πίεσης του αέρα που διέρχεται από αυτόν σε σύγκριση με τους μεταλλικούς αεραγωγούς με λεία επιφάνεια.

Η όλη διαμόρφωση και κατασκευή του αεραγωγού θα είναι τέτοια ώστε θα εξασφαλίζει τη διατήρηση της τελείως κυκλικής μορφής της εγκάρσιας διατομής του αεραγωγού κατά τις καμπυλώσεις και γενικά τις αλλαγές κατεύθυνσης του γεωμετρικού άξονα του αεραγωγού. Η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας δεν θα είναι μικρότερη από $1x\varnothing+25\text{mm}$, χωρίς να παρουσιάσουν μηχανική βλάβη ή ζάρες (πτυχές) με βάθος μεγαλύτερο από το 3% της διαμέτρου τους.

Οι αεραγωγοί θα έχουν την ικανότητα να εγκατασταθούν σε δίκτυα με πίεση λειτουργίας έως 2500Pa και μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας τα 20m/s. Το μέγιστο μήκος του εύκαμπτου αεραγωγού που θα εγκατασταθεί θα είναι τα 5m.

Θα κατατάσσονται σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμού EN 13501-1 σε κατηγορία ακαυστότητας- παραγωγής καπνού, σταγονιδίων B-s1,d0.

Θα ταξινομούνται όπως ορίζεται στο EN 13180 και θα πληρούν όλες τις απαιτήσεις του.

Ο πυρήνας τους θα αποτελείται ενδεικτικά, από φύλλο αλουμινίου, πλαστικοποιημένο ύφασμα ή υαλούφασμα. Εξωτερικά του πυρήνα θα φέρουν στρώμα από υαλοβάμβακα πυκνότητας 16kg/m^3 ελάχιστου πάχους 25mm με επικάλυψη από μεταλλοποιημένο πολυεστέρα ως εξωτερικό περίβλημα. Η θερμική μόνωση σε αυτό το πάχος αποκλείει το σχηματισμό δρόσου στην εξωτερική τους επιφάνεια, με συνθήκες περιβάλλοντος 24°C και σχετικής υγρασίας 50% με θερμοκρασία διερχόμενου αέρα 10°C .

Στους γραφειακούς χώρους απαιτείται πρόσθετη ηχομόνωση και η εσωτερική επιφάνεια του αεραγωγού θα φέρει μικροοπές, ενώ μεταξύ πυρήνα και υαλοβάμβακα θα υπάρχει λεπτό πολυεστερικό στρώμα ώστε να αποφεύγεται η διείσδυση και διασκορπισμός ινών υαλοβάμβακα στην ροή του αέρα.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι άοσμα, απρόσβλητα από μύκητες και βακτηρίδια.

Θα μπορούν εύκολα να κοπούν στο απαιτούμενο μήκος επιτόπου του έργου. Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών και τις μονάδες ή τα PLENUM μέσω ειδικών υποδοχών (κολλάρων αρσενικών) που θα σφίγγονται με εξωτερικούς σφικτήρες και θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία.

2.1.4. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΧΩΡΙΣ ΜΟΝΩΣΗ

Τα τμήματα εύκαμπτων αεραγωγών που συνδέουν τους κύριους αεραγωγούς προσαγωγής ή επιστροφής με τα στόμια θα είναι όπως πιο πάνω, αλλά μονού τοιχώματος χωρίς μόνωση.

2.1.5. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΠΑΓΩΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΕΩΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ

Η εγκατάσταση των αεραγωγών απαγωγικού συστήματος κουζίνας θα πληροί τις απαιτήσεις του NFPA 96.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από ανθρακούχο χάλυβα (μαύρη λαμαρίνα) πάχους τουλάχιστον 1,5 mm, συγκολλημένη όταν συνδέονται με απορροφητήρες τύπου Ι για την αφαίρεση λίπους και καπνού ή από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους τουλάχιστον 1,08 mm όταν συνδέονται με απορροφητήρες τύπου ΙΙ για την αφαίρεση ατμού και θερμότητας όπου δεν υπάρχει λίπος ή καπνός, και θα στηρίζονται από στηρίγματα αντίστοιχου τύπου υλικού.

Οι αεραγωγοί θα συνδέονται σε όλες τις διαμήκεις και εγκάρσιες ραφές με συνεχή συγκόλληση. Θα εγκατασταθούν χωρίς σχηματισμό βυθίσεων ή παγίδων που ενδέχεται να συλλέγουν υπολείμματα, εκτός από τις περιπτώσεις όπου παρέχονται παγίδες με συνεχή ή αυτόματη αφαίρεση υπολειμμάτων. Οι θύρες δοκιμής δεν θα εγκαθίστανται σε αγωγούς με λίπος, εκτός από τις προσωρινές δοκιμαστικές οπές μέτρησης, οι οποίες σφραγίζονται με συγκόλληση πριν από τη χρήση του εξοπλισμού. Επειδή μπορεί να προκληθούν πυρκαγιές σε αυτά τα συστήματα (που παράγουν θερμοκρασίες άνω των 1100°C), απαιτούνται διατάξεις για την παραλαβή των συστολοδιαστολών τους σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Υλικό αεραγωγού	Επιμήκυνση στους 1100°C, mm/m
Ανθρακούχος χάλυβας	15.8
Ανοξείδωτος χάλυβας 304	19.2
Ανοξείδωτος χάλυβας 430	10.8

Για την επίσκεψη και καθαρισμό των αεραγωγών θα υπάρχουν οπές στα πλάγια ή στο πάνω μέρος του αεραγωγού, όποιο είναι πιο προσιτό, καθώς και στις αλλαγές κατεύθυνσης.

Οριζόντιοι αγωγοί

Οι οριζόντιοι αεραγωγοί θα εγκαθίστανται με κλίση προς σημείο αποστράγγισης.

Τα οριζόντια συστήματα στήριξης αγωγών θα σχεδιάζονται για το βάρος του αγωγού συν 363 kg σε οποιοδήποτε σημείο του συστήματος.

Θυρίδες πρόσβασης

Οι θυρίδες πρόσβασης θα έχουν το ίδιο υλικό και πάχος με τον αγωγό. Οι θυρίδες πρόσβασης θα έχουν φλάντζα ή στεγανωτικό υλικό με ονομαστική θερμοκρασία 815,6°C και θα είναι στεγανές στην διέλευση λίπους. Οι συνδετήρες, όπως κοχλίες, καρφιά συγκόλλησης, ή περικόχλια, που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση των θυρίδων πρόσβασης θα είναι από ανθρακούχο χάλυβα ή ανοξείδωτο χάλυβα αντίστοιχα με τον αεραγωγό και δεν θα διαπερνούν τα τοιχώματα του.

Περίβλημα αγωγού

Επειδή δεν είναι δυνατή η απευθείας απαγωγή στην ατμόσφαιρα από το διαμέρισμα της κουζίνας, ο αεραγωγός θα είναι πυράντοχος από το σημείο που ξεκινά από το διαμέρισμα μέχρι το σημείο εκκένωσης/σημείο εξόδου από το κέλυφος του κτιρίου. Ο αγωγός θα είναι τυλιγμένος με εγκεκριμένο θερμομονωτικό και πυρομονωτικό υλικό, όπως κουβέρτα από κεραμοβάμβακα με πυκνότητα 128 kg/m³ και πάχος 50 mm.

Προστασία μόνωσης.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Για την μηχανική προστασία της μόνωσης, ο αεραγωγός και η επικάλυψη με μόνωση θα είναι επενδεδυμένος με γαλβανισμένο χαλύβδινο φύλλο πάχους 0,6mm.

2.2. ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΕΡΑ

Η διαρροή αέρα από τους αεραγωγούς είναι η απώλεια αέρα από το δίκτυο διανομής των αεραγωγών. Η διαρροή μπορεί να εμφανιστεί στις συνδέσεις, τις ραφές και τα σημεία διέλευσης. Η διαρροή αέρα στους αεραγωγούς εκφράζεται ως συνάρτηση της επιφάνειας του αεραγωγού, της κλάσης διαρροής και της στατικής πίεσης.

Η κλάση διαρροής καθορίζεται από τις μεθόδους κατασκευής που εφαρμόζονται κατά την κατασκευή των αεραγωγών, σύμφωνα με τα πρότυπα κατασκευής αεραγωγών ANSI/SMACNA HI-AC.

Οι απαιτήσεις για την κατασκευή των αεραγωγών και τον έλεγχο των διαρροών περιλαμβάνουν τα δίκτυα μεταλλικών ορθογωνικών αεραγωγών που χρησιμοποιούνται στα συστήματα αερισμού / κλιματισμού καθώς και τα δίκτυα ελέγχου και απαγωγής καπνού.

ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Ισχύουν οι τελευταίες εκδόσεις των:

- SMACNA – HVAC Air Duct Leakage Test Manual
- SMACNA – HVAC Duct Construction Standards (Metal & Flexible)
- SMACNA – Smoke Control Systems Manual
- ASHRAE 90.1
- NFPA 92 (Συστήματα Ελέγχου Καπνού)

ΟΡΙΣΜΟΙ

- Κατασκευαστική κλάση αεραγωγού.
- Κλάση αεροστεγάνωσης
- Κλάση Διαρροής (CL): Ρυθμός διαρροής αέρα σε L/s ανά m² επιφάνειας αεραγωγού σε 250 Pa.
- Πίεση Δοκιμής: Η στατική πίεση στην οποία εκτελείται ο έλεγχος.
- Τμήμα Δοκιμής: Απομονωμένο τμήμα αεραγωγού που υποβάλλεται σε έλεγχο.

2.3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**2.3.1. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΡΟΗΣ (VOLUME DAMPERS)**

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής θα τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

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

2.3.2. ΠΟΛΥΦΥΛΛΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία. Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος. Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν. Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μία κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό. Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μία πόρτα επιθεώρησης.

2.3.3. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μίας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μία χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

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

2.3.4. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ (SPLIT DAMPERS)

Τα διαφράγματα διαχωρισμού τοποθετούνται στα σημεία διακλάδωσης από κύριο αεραγωγό ή σε σημείο που οδηγεί σε στόμιο.

Το μήκος κάθε διαφράγματος θα είναι ίσο με (1,5) φορά το πλάτος του αεραγωγού διακλάδωσης και πάντως όχι μικρότερο από 30cm. Το διάφραγμα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm, και η τομή του με επίπεδο κάθετο προς τον άξονα περιστροφής του θα έχει μορφή αεροδυναμική. Ο χειρισμός του θα γίνεται με κατάλληλη τετράγωνη "ντίζα" από το έξω μέρος του αεραγωγού. Το διάφραγμα θα μπορεί να σταθεροποιηθεί σε οποιαδήποτε θέση, θα στηρίζεται σταθερά σε καταλλήλους μεντεσέδες και ο άξονάς του θα είναι συνδεδεμένος με κατάλληλο δείκτη που θα βρίσκεται στο κάτω μέρος του αεραγωγού και θα δείχνει την εκάστοτε θέση του ντάμπερ και ο οποίος θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να βρίσκεται έξω από τη μόνωση του αεραγωγού.

2.3.5. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ**Κυκλικής διατομής.**

Ο ρυθμιζόμενος ρυθμιστής σταθερής ροής αέρα (CAV) προσαρμόζεται αυτόματα ώστε να διατηρεί τον προκαθορισμένο ρυθμό ροής αέρα. Οι ρυθμιστές χαμηλής πίεσης CFR-PVC διατηρούν τον σταθερό όγκο αέρα εντός μιας ζώνης πίεσης μεταξύ 25 και 250 Pa. Ο ρυθμιστής είναι πλήρως

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

ρυθμιζόμενος. Το περίβλημα και η λεπίδα του ρυθμιστή είναι κατασκευασμένα από πλαστικό PC/ABS και είναι εξοπλισμένα με ελαστικό παρέμβυσμα EPDM για αεροστεγανότητα. Ο ρυθμιστής ροής έχει σχεδιαστεί για χαμηλή πίεση (25 - 200 Pa) και μέση πίεση (150 - 600 Pa) και μπορεί να τοποθετηθεί τόσο σε οριζόντιες όσο και σε κάθετες γραμμές αγωγών. Ο CFR-PVC μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στην πλευρά της προσαγωγής είτε στην πλευρά της απαγωγής αέρα. Ο μηχανισμός ρύθμισης περιλαμβάνει ένα ελατήριο από χάλυβα.

Ο ρυθμιστής επίσης μπορεί να είναι με πλαίσιο κατασκευασμένο από χαλυβδόελασμα και μηχανισμό ρύθμισης από ειδικό “μπαλονάκι” από σιλικόνη ή παρόμοιο υλικό, που έχει το σχήμα της κλεψύδρας σε 0 mm στατική πίεση. Όσο η στατική πίεση αυξάνει, ο όγκος της κλεψύδρας αυξάνεται μειώνοντας την ελεύθερη επιφάνεια του διερχόμενου αέρα με αποτέλεσμα την σταθεροποίηση της παροχής του αέρα.

- Εφαρμόζεται τόσο στην προσαγωγή όσο και στην απαγωγή
- Διατίθεται σε διαμέτρους από 80 έως 250 mm
- Εύρος ρυθμού ροής αέρα: 15 - 700 m³/h
- Χαμηλή απώλεια πίεσης
- Χαμηλή στάθμη ήχου

Ορθογωνικής διατομής

Οι ρυθμιστές σταθερής παροχής προορίζονται για εγκατάσταση σε αεραγωγούς. Εγκαθίστανται στην κατεύθυνση της ροής του αέρα. Η κατεύθυνση ροής αέρα επισημαίνεται με ένα βέλος στη συσκευή. Η ρύθμιση της παροχής γίνεται μηχανικά, με ένα μοχλό που περιστρέφεται και ένα δείκτη που κινείται επί της κλίμακας ρύθμισης και δεν απαιτεί ηλεκτρική τροφοδοσία για τον λόγο αυτό. Η ρύθμιση που επιτυγχάνεται δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ±15% της ονομαστικής τιμής ρύθμισης.

Το περίβλημα του ρυθμιστή και τα τμήματα του στοιχείου ελέγχου είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Το πτερύγιο του στοιχείου ρύθμισης είναι κατασκευασμένο από φύλλο αλουμινίου. Ο άξονας του διαφράγματος και το ελατήριο είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και οι περιστροφικοί τριβείς του από πλαστικό.

Για την σωστή λειτουργία του ρυθμιστή,

η ταχύτητα του διερχόμενου αέρα να μην υπερβαίνει την τιμή των 10m/sec,

η πίεση του αέρα να είναι μικρότερη των 1000Pa

η κυκλοφορία του αέρα σε ολόκληρο το τμήμα του ρυθμιστή να είναι σταθερή σε όλη την επιφάνεια.

Η εξωτερική θερμοκρασία στη θέση εγκατάστασης του ρυθμιστή δεν θα υπερβαίνει το εύρος μεταξύ 0C και 50C. Εγκατάσταση εξωτερικής μόνωσης επιτρέπεται.

Η απόσταση μεταξύ του ρυθμιστή και των εξαρτημάτων του αεραγωγού (καμπύλες, διακλαδώσεις, σύνδεσμοι, κ.λπ.) στην θέση εγκατάστασης να είναι κατ' ελάχιστον 2 x D από εξάρτημα διακλάδωσης και 1 x D από καμπύλη, όπου U είναι η διαγώνιος της διατομής του εξαρτήματος του αεραγωγού.

- Εφαρμόζεται τόσο στην προσαγωγή όσο και στην απαγωγή
- Εγκατάσταση τόσο σε οριζόντια όσο και σε κάθετη θέση
- Διατίθεται σε διαστάσεις από 200x100mm έως 600x600 mm

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Εύρος ροής αέρα: 250 – 12.000 m³/h

Το σώμα του ρυθμιστή δεν πρέπει να παραμορφώνεται κατά την εγκατάσταση.

2.3.6. ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΦΩΤΙΑΣ ΤΥΠΟΥ ΚΟΥΡΤΙΝΑΣ

Όλα τα διαφράγματα πυρός θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ISO 10294-1 ή αντίστοιχων τέτοιων.

Τα διαφράγματα πυρός θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο με πάχος στο κέλυφος 1,2mm και αντίστοιχο στα περύγια 0,70mm κατ' ελάχιστον.

Τα διαφράγματα πυρός θα είναι κουρτίνας και θα είναι εφοδιασμένα με ένα ισχυρό ελατήριο και εύτηκτο σύνδεσμο. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία υπερβεί τους 72oC, ο εύτηκτος σύνδεσμος ή άλλο θερμοδιεγειρόμενο αισθητήριο ενεργοποιείται και ελευθερώνει το ελατήριο για το άμεσο κλείσιμο του διαφράγματος.

Κατάλληλος μηχανισμός μανδάλωσης μεταξύ του άξονα και των περυγίων επιβάλλει την συγκράτηση των περυγίων στη θέση /κλειστό μέχρι την αντικατάσταση του εύτηκτου συνδέσμου.

Τα διαφράγματα πυρός θα διαθέτουν, κατάλληλο πλαίσιο στήριξης για εύκολη τοποθέτηση σε τοίχους ή οροφές, φλάντζα, ή «λαιμό» για σύνδεση με αεραγωγό.

Θα είναι κατάλληλα για αεραγωγό ορθογωνικής και κυκλικής διατομής.

Τα διαφράγματα πυρός θα έχουν δυνατότητα εγκατάσταση ηλεκτρικού μικροδιακόπτη για επιβεβαίωση της θέσης των περυγίων, σε οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση, και σύνδεση με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου.

Τα διαφράγματα πυρός θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά Standards ISO σύμφωνα και με την χώρα προέλευσης τους.

Τα διαφράγματα πυρός τοποθετούνται στα τμήματα των αεραγωγών που διέρχονται από τοίχους ή οριζόντιες επιφάνειες που ορίζουν πυροδιαμέρισμα και θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα το πάχος του τοίχου, ή την οποιαδήποτε οριζόντια επιφάνεια ανεξάρτητα από την ροή του αέρα και δεν θα επηρεάζεται από την τυχόν στροβιλώδη ροή του.

Τα διαφράγματα πυρός αποτελούνται από:

- Αναδιπλούμενα περύγια «κουρτίνας» σε διαστάσεις κατάλληλες με αυτές του αεραγωγού κατασκευασμένα από γαλβανισμένο μέταλλο.
- Κέλυφος συνεχώς συγκολλημένο με κατάλληλο λαιμό για σύνδεση τους με τον αεραγωγό.
- Μηχανισμό κίνησης του διαφράγματος πυρός σε ανοικτή ή κλειστή θέση.
- Ισχυρό ελατήριο για να κρατάει αεροστεγώς κλειστά τα διαφράγματα ε περίπτωση φωτιάς.
- Πλαϊνή φλάντζα για παρεμπόδιση διέλευσης της φλόγας / θερμού αέρα από το πλάι.
- Μηχανική μανδάλωση.
- Δύο ηλεκτρομηχανολογικούς τερματικούς διακόπτες ή ηλεκτρικό μικροδιακόπτη ένδειξης της κατάστασης του διαφράγματος.

Όλα τα τμήματα θα προστατεύονται από την διάβρωση.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Σε όλες τις θέσεις εγκατάστασης των διαφραγμάτων πυρός θα εγκατασταθούν θυρίδες ελέγχου (access control).

Όταν προστατεύουν ανοίγματα σε τοίχους, χωρίσματα και δάπεδα με δείκτη πυραντίστασης έως 3 ώρες θα έχουν πυραντοχή 1 ½ ώρες, ενώ αν αυτά τα δομικά στοιχεία έχουν πυραντοχή 3 και πλέον ώρες, θα έχουν τότε τα διαφράγματα φωτιάς πυραντοχή 3 ωρών.

Θα είναι κατάλληλα για προσαρμογή τόσο σε κλασικά οικοδομικά στοιχεία (σκυρόδεμα, οπτοπλινθοδομή) όσο και σε ελαφρά διαχωριστικά στοιχεία (π.χ. γυψοπετάσματα).

Κάθε διάφραγμα φωτιάς θα φέρει διάταξη που θα μεταφέρει το σήμα ενεργοποίησής του στον κεντρικό έλεγχο ή στο σύστημα πυρανίχνευσης.

Τα διαφράγματα φωτιάς παραδίδονται πλήρως εγκατεστημένα, συνδεδεμένα με τα αντίστοιχα δίκτυα αεραγωγών, σε κατάσταση «ΑΝΟΙΚΤΟΝ» και σε κανονική λειτουργία.

Θα είναι προϊόντα ειδικευμένου εργοστασίου και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας της χώρας προέλευσής τους και πιστοποιητικά δοκιμών.

Ειδικά για τους κατά τόπους χώρους IT που προβλέπεται εγκατάσταση συστήματος τοπικής κατάσβεσης, τα διαφράγματα φωτιάς τύπου κουρτίνας που παρεμβάλλονται στους αεραγωγούς προσαγωγής και απαγωγής αέρα στους χώρους αυτούς, θα εφοδιάζονται με ενεργοποιητές και μηχανισμό που επιτρέπει την αυτόματη απελευθέρωση της κουρτίνας σε περίπτωση ενεργοποίησης του συστήματος κατάσβεσης. Η ηλεκτρική τροφοδοσία των ενεργοποιητών θα είναι 24VAC ή 24VDC και θα προέρχεται από τον τοπικό πίνακα κατάσβεσης από τον οποίο ελέγχεται ο κάθε ενεργοποιητής. Υπό κανονική λειτουργία ο ενεργοποιητής θα κρατά ανοιχτό το διάφραγμα φωτιάς. Ο μηχανισμός αυτόματης απελευθέρωσης θα κλείνει το διάφραγμα όταν διακοπεί η ηλεκτρική τροφοδοσία στον ενεργοποιητή, είτε ως αποτέλεσμα ενεργοποίησης του συστήματος κατάσβεσης, είτε λόγω βλάβης της ηλεκτρικής παροχής. Η λειτουργία αυτή είναι εντελώς ανεξάρτητη από τη λειτουργία του εύτηκτου συνδέσμου του διαφράγματος φωτιάς που το κλείνει λόγω αύξησης της θερμοκρασίας στον αεραγωγό πάνω από την ονομαστική του τιμή.

Η επαναφορά του μηχανισμού απελευθέρωσης μπορεί να γίνει όταν αποκαθίσταται η ηλεκτρική τροφοδοσία στον ενεργοποιητή. Η επαναφορά της κουρτίνας του διαφράγματος φωτιάς γίνεται ακολούθως χειροκίνητα.

2.3.7. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΑ

Τα αισθητήρια θα μπορούν να εγκατασταθούν σε συστήματα αεραγωγών ή σε μονάδες διαχείρισης αέρα ως επιτόπια οθόνη για τη ροή ή ως αισθητήριο με αναλογική έξοδο που αντιστοιχεί στη ροή του αέρα. Η συσκευή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς διαφορετικούς αισθητήρες μέτρησης όπως Flo-Xact TM ή σωλήνες pitot αρκεί να είναι γνωστή η τιμή K του καθετήρα μέτρησης ή του αποσβεστήρα. Απαραίτητη προϋπόθεση η ταχύτητα του αέρα να είναι μεγαλύτερη από 2m/sec.

Η τροφοδοσία θα είναι 24VAC/DC και το σήμα εξόδου DC0...5/10V ή 4-20mA.

Θα έχουν τη δυνατότητα να παραμετροποιηθούν χρησιμοποιώντας Assistant App με επικοινωνία Bluetooth.

2.3.8. ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΑΠΟ ΥΑΛΟΪΦΑΣΜΑ Η ΚΑΜΒΑ

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.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό άκρο σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75χλστ. και όχι περισσότερο από 250 χλστ .

2.3.9. ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι εύκαμπτες συνδέσεις μεταλλικών αεραγωγών αποτελούνται από έναν ενιαίο μεταλλικό έλασμα από ανοξείδωτο χάλυβα με χαλύβδινα εξαρτήματα φλάντζας αντίστοιχο με το δίκτυο που είναι εγκατεστημένο. Το υλικό της φυσούνας θα είναι σύμφωνα με το δίκτυο που είναι εγκατεστημένο. Οι σύνδεσμοι σχεδιάζονται σε πίεση λειτουργίας σύμφωνα με το δίκτυο που είναι εγκατεστημένο.

Τα άκρα των εύκαμπτων συνδέσεων θα είναι γωνιακές φλάντζες από χαλύβδινες διάτρητες ώστε να ταιριάζουν με τις υπάρχουσες εργασίες αγωγών ή με τις προδιαγραφές του πελάτη. Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα είναι ικανοί να δέχονται τις κινήσεις του συστήματος που εγκαθίστανται και του εξοπλισμού και τους κραδασμούς ανάλογα με τις ανάγκες.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα είναι εφοδιασμένοι με επενδύσεις από ανοξείδωτο χάλυβα και χαλύβδινα καλύμματα. Επίσης θα είναι μονωμένοι σύμφωνα με το υπόλοιπο δίκτυο στο οποίο εγκαθίστανται.

2.4. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**2.4.1. ΣΩΛΗΝΕΣ PP-R**

Τα δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα κατασκευασθούν από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPR, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 11, ονομαστικής πίεσης 12,5 bar, σύμφωνα με τα πρότυπα EN ISO 15874, EN ISO 21003 και τη διαδικασία πιστοποίησης της EBETAM για τους σωλήνες τριών στρωμάτων από Πολυπροπυλένιο.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων Ø20 και Ø25, λόγω του μικρού πάχους τοιχώματος που προβλέπει το SDR 11, θα είναι SDR 7,4, και θα κατασκευάζονται από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPR, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα πρότυπα.

Στους σωλήνες, πέραν όλων των άλλων στοιχείων, θα αναγράφεται η συμβατότητα με τα EN 17455 και 21003 όσον αφορά τα επιτρεπτά όρια απορρόφησης του οξυγόνου (Oxygen Tight) ούτως ώστε να προστατεύονται τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης.

Με βάση τα παραπάνω τα ελάχιστα πάχη τοιχώματος των σωλήνων είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
20	20	2,8	14,4
25	25	3,5	18,0
32	32	2,9	26,2
40	40	3,7	32,6
50	50	4,6	40,8
63	63	5,8	51,4

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

75	75	6,8	61,4
90	90	8,2	73,6
110	110	10,0	90,0
125	125	11,4	102,2
160	160	14,6	130,8
200	200	18,2	163,6
250	250	22,7	204,6
315	315	28,6	257,8

Οι σωλήνες δεν θα περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία), ανθεκτική σε χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).

2.4.2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τα εξαρτήματα σύνδεσης του δικτύου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ, σέλες, συστολές, σύνδεσμοι) θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 15874 και DIN 16962. Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ) θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι. Η ονομαστική πίεση των injection εξαρτημάτων θα είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση των σωλήνων, εξασφαλίζοντας την μέγιστη αντοχή των δικτύων, καθώς και μειωμένη αντίσταση ροής λόγω της ταύτισης του εσωτερικού διαμετρήματος του σωλήνα και του εξαρτήματος.

Ομοίως τα υπόλοιπα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου από Ø20mm έως Ø315mm (σέλλες παροχής, λαιμοί φλαντζών, τάπες) καθώς και τα μεικτά εξαρτήματα πολυπροπυλενίου / ορείχαλκου, ανεξαρτήτου διαμετρήματος, θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι.

Τα μεικτά εξαρτήματα σύνδεσης θα αποτελούνται από πολυπροπυλένιο και επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N κατά EN12164, EN12165, EN12167 ανθεκτικό στην αποψευδαργύρωση. Τα σπειρώματα θα κατασκευάζονται κατά ISO 228, DIN 2999 (EN ISO 7). Η σκληρότητα του ορειχάλκινου εξαρτήματος, με δήλωση του κατασκευαστή, θα είναι μικρότερη από 110 Brinell ούτως ώστε να αποφεύγονται ραγίσματα στα μεταλλικά μέρη των εξαρτημάτων. Η διαμόρφωση των μεταλλικών ένθετων θα φέρει κανάλια σε σχήμα σταυρού στη βάση καθώς και τραπεζοειδείς δακτυλίους με αρνητική κλίση στην περίμετρο, ούτως ώστε να αποφεύγεται η αποκόλληση του μετάλλου από το πλαστικό μέρος.

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

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Η σύνδεση των μεταλλικών μερών των εξαρτημάτων μεταξύ τους ή με άλλα ορειχάλκινα εξαρτήματα, θα γίνεται αποκλειστικά με καννάβι. Η χρήση υγρού τεφλόν ή άλλων στεγανοποιητικών υλικών δεν ενδείκνυται.

Τα εξαρτήματα δεν θα περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία), και στα χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).

Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου που κατασκευάζονται με μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι, θα είναι χαμηλού δείκτη ροής, ούτως ώστε να εξασφαλίζονται οι μηχανικές τους αντοχές, σύμφωνα με το ASTM D 1238. Τα τμήματα σωλήνα που χρησιμοποιούνται για κατασκευή εξαρτημάτων θα είναι αντίστοιχα χαμηλού δείκτη ροής κατά ISO 1133.

2.4.3. ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

A. Οι δικλείδες απομονώσεως με συγκολλητά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού" (Ball Valve), θα αποτελούνται από :

Χυτό σώμα κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο PPR, η σφαίρα και ο άξονας στεγανοποίησης από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N κατά EN12164, στεγανοποιητικά εδρών σφαίρας από PTFE, στεγανοποιητικό άξονα από NBR, λαβή από πολυαμίδιο PA6. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνεται με αυτογενή θέρμοσυγκόλληση (socket fusion) κατά DVS2207-11. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας.

Ονομαστική πίεση PN16.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø20 έως Ø90mm.

B. Οι δικλείδες απομονώσεως με λυόμενα κοχλιωτά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού" (True union ball valve), θα αποτελούνται από :

Χυτό σώμα, σφαίρα, άξονας και ρακόρ κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP κατά EN ISO 16135, EN ISO15494, κολάρα συγκόλλησης από PP, PPR ή PPRCT, στεγανοποιητικά εδρών σφαίρας από PTFE, στεγανοποιητικά άξονα από EPDM - FPM, λαβή από HIPVC. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνεται με αυτογενή θέρμο-συγκόλληση (socket fusion) κατά DVS2207-11. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας. Η βαλβίδα θα φέρει αποσπώμενο μηχανισμό ελεγχόμενης συγκράτησης των περικοχλίων, ώστε να αποτρέπεται η αντίρροπη λύση (ξέσφισμα των ρακόρ) από τις συστολές-διαστολές του υλικού. Ο κορμός της βαλβίδας θα φέρει ειδικές βάσεις για τη δυνατότητα τοποθέτησης ηλεκτρικού ή πνευματικού κινητήρα κατά ISO 5211.

Ονομαστική πίεση : PN10.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας : 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø20 έως Ø110mm.

Γ. Οι δικλείδες απομονώσεως με φλαντζωτά άκρα τύπου "πεταλούδας" (Butterfly valve-Waffer type), θα αποτελούνται από :

Χυτό σώμα και δίσκο κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP κατά EN ISO 16136, EN ISO 15494, DIN 3441, μεταλλικό άξονα δίσκου από γαλβανισμένο χάλυβα, χυτή ενιαία έδρα στεγανοποίησης

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

από EPDM, στεγανοποιητικό άξονα από EPDM – FPM, λαβή από PP-H, κολάρα συγκόλλησης από PP, PPR ή PPRCT. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνονται με μεταλλικές πλαστικοποιημένες φλάντζες κατά ISO 7005, EN1092, DIN 2501. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας. Ο κορμός της βαλβίδας θα φέρει ειδικές βάσεις για τη δυνατότητα τοποθέτησης μειωτήρα, καθώς και ηλεκτρικού ή πνευματικού κινητήρα κατά ISO 5211.

Ονομαστική πίεση PN10.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø63 έως Ø 315mm.

2.4.4. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ PP

Οι συνδέσεις των σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο θα πραγματοποιούνται με αυτογενή θερμο-συγκόλληση. Η συγκόλληση με την μέθοδο εισδοχής (socket fusion) θα εφαρμόζεται σε διαμετρήματα έως Ø125mm, στους 260οC. Για μεγαλύτερα διαμετρήματα θα εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης (Butt fusion) στους 210οC. Εναλλακτικά, και ανάλογα με τη δυσκολία της εγκατάστασης συνιστάται να χρησιμοποιούνται, όπου αυτό απαιτείται, κολάρα και φλάντζες για σύνδεση σωλήνα με σωλήνα ή σωλήνα με εξάρτημα. Η χρήση ηλεκτρομούφας και ιδιαίτερα για διαστάσεις μεγαλύτερες των 125 χιλιοστών, δεν συνιστάται.

Η προετοιμασία των συνδέσεων (ρύθμιση και ευθυγράμμιση, θερμοκρασίες και χρόνοι θερμικής αυτο-συγκόλλησης, χρόνος ψύξης, πίεση συγκόλλησης) για κάθε μέθοδο θα βασίζονται στις αρχές συγκόλλησης θερμοπλαστικών κατά DIN 16960, το πρότυπο DVS 2207, μέρος II (συγκόλληση σωλήνων & εξαρτημάτων), καθώς και τις οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ο εξοπλισμός θερμικής αυτο-συγκόλλησης (εργαλεία, μηχανές, συσκευές) θα συμμορφώνεται πλήρως με το πρότυπο DVS 2208, μέρος I (μηχανήματα & εξοπλισμός συγκόλλησης θερμοπλαστικών) και να καθορίζεται από τον κατασκευαστή σωλήνων και εξαρτημάτων.

Πριν από την σύνδεση, ο σωλήνας και τα εξαρτήματα θα προετοιμάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με την κοπή, καθαρισμό και διαμόρφωσή τους.

Οι συνδέσεις σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή εξαρτήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται με ειδικούς προσαρμογείς (κολάρα και φλάντζες) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων Πολυπροπυλενίου όπως PPRCT, PPR, PPH και PPB, εφόσον πρόκειται για υλικά με χαμηλό δείκτη ροής και αντίστοιχων ονομαστικών πιέσεων με τις προδιαγραφές, επιτρέπονται και δε δημιουργούν προβλήματα στην εγκατάσταση.

2.4.5. ΣΤΗΡΙΞΗ

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, με κούμπωμα ασφαλείας και λάστιχο EPDM, και θα συνδέονται με τις ράγες ή τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλιών,

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων, με παξιμάδι πονταρισμένο σε 4 σημεία και κούμπωμα ασφαλείας.

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

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

Η οριζόντια στήριξη σωλήνα Πολυπροπυλενίου τριών στρωμάτων με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος θα γίνεται βάσει του παρακάτω πίνακα εκτός και εάν απαιτείται διαφορετικά από τον κατασκευαστή του σωλήνα.

Διαφορά Θερμο- κρασίας	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]													
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
ΔΤ [°C]	Απόσταση στηριγμάτων [cm]													
20	90	105	110	125	145	165	175	185	200	205	210	220	225	230
30	90	105	110	125	145	165	175	185	190	195	200	210	215	220
40	85	95	100	115	135	155	165	175	180	185	190	200	210	210
50	85	95	100	115	135	155	160	170	170	175	180	190	205	205
60	80	90	95	110	125	145	150	160	160	165	170	180	190	190
70	70	80	85	110	120	135	140	145	150	155	160	170	185	185

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι αποστάσεις των στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα μπορεί να αυξηθούν κατά 20%, σύμφωνα με τις τιμές του παραπάνω πίνακα.

2.4.6. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθέτησης του εξοπλισμού, fcu, στοιχεία κλιματιστικών μονάδων, κ.λ.π, τίθενται τα δίκτυα υπό υδραυλική υπερπίεση, δέκα (10) ατμοσφαιρών, μετρουμένων στο μηχανοστάσιο επί έξι (6) συνεχείς ώρες.

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, δοκιμάζεται και πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Για αυτό η εγκατάσταση θα γεμιστεί με νερό, θα ταπωθούν τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξαερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες.

Σε περίπτωση κάποιας διαρροής κατά τις δοκιμές αυτές, που γίνεται εύκολα αντιληπτή από τη μη διατήρηση της πίεσης που φαίνεται στο μανόμετρο της αντλίας, ο ανάδοχος οφείλει να επισκευάσει την ανωμαλία που παρουσιάστηκε ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι να διαπιστωθεί πλήρης στεγανότητα.

Στη συνέχεια τίθεται σε λειτουργία η εγκατάσταση θέρμανσης, μέχρι θέρμανσης του νερού στην ανώτερη προβλεπόμενη θερμοκρασία λειτουργίας του δικτύου και αφήνεται κατόπιν να ψυχθεί.

Έτσι ελέγχεται η στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων λόγω των διακυμάνσεων της θερμοκρασίας.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στους 6.6°C. Κατόπιν θα αφεθεί να ψυχθεί ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των συνδέσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή εφιδρώσεων).

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

2.4.7. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 και ISO 50001:2018.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PPR, πρέπει να διαθέτουν Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης, από την EBETAM, όπως ακριβώς ορίζεται από το ΦΕΚ 3346/2012 και 4278/2019, το οποίο καθορίζει τις προδιαγραφές για όλες τις εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων και οι διατάξεις του είναι υποχρεωτικές για την Ελληνική επικράτεια.

Οι σωλήνες θα πρέπει να φέρουν μέτρηση από διαπιστευμένο Ινστιτούτο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. KIWA) που θα αφορά τα επιτρεπτά όρια απορρόφησης του οξυγόνου (Oxygen Tight) όπως αυτά καθορίζονται από το EN 21003 και EN 17455 και την διαδικασία της EBETAM για πολυστρωματικούς σωλήνες από Πολυπροπυλένιο.

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα πλαστικά εξαρτήματα εξαιρούνται από την σήμανση συμμόρφωσης CE (σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 3 της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2014/68/EU).

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

2.5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**2.5.1. ΒΑΝΕΣ ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ**

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα πρέπει να είναι ολικού περάσματος, θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο CW617N κατά EN12165. Η σφαίρα και ο άξονας της σφαίρας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο. Η χειρολαβή του διακόπτη θα πρέπει να είναι από αλουμίνιο ή χάλυβα. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του διακόπτη θα πρέπει να είναι 120 °C ενώ η ελάχιστη -20 °C. Η στεγανοποίηση της σφαίρας θα πρέπει να πραγματοποιείται με την χρήση δακτυλίων από PTFE.

2.5.2. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ**ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ**

Οι βαλβίδες πεταλούδας θα εγκατασταθούν στα σημεία που είναι απαραίτητη η διακοπή της ροής των κυκλωμάτων θέρμανσης ή κλιματισμού. Θα είναι LUG type φλατζωτής σύνδεσης PN16, με EPDM δακτύλιο και κατάλληλες για θερμοκρασίες λειτουργίας 0 +90°C.

Το σώμα θα είναι χυτοσιδηρό , ο δίσκος INOX και ο άξονας INOX .

Διαθέσιμες διαστάσεις από DN25 έως DN700.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ

Στις περιπτώσεις Ηλεκτροκίνητων βανών, ισχύουν τα παραπάνω για το σώμα της βάνας. Οι κινητήρες των βαλβίδων πεταλούδας θα τοποθετούνται κατευθείαν πάνω στις βάνες με ενσωματωμένους αντάπτορες και θα είναι κατάλληλης ροπής ανάλογα την διάσταση της βάνας ώστε να εξασφαλίζουν την ζητούμενη διαφορική πίεση κλεισίματος.

Η τροφοδοσία τους θα είναι 24VAC/DC ή 230VAC κατά EN6030-1 και EN60730-2-14 και ο χρόνος κίνησής τους από 90 έως 150sec.

Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP54.

Μέχρι και 90Nm η ισχύς λειτουργίας τους δεν θα ξεπερνά τα 5W και για μέχρι 160Nm τα 20W. Η στάθμη θορύβου δεν θα ξεπερνά τα 68dB.

Θα διαθέτουν τερματικές επαφές 2XSPDT 1mA...3A, AC250V για επιβεβαίωση της ανοιχτής και της κλειστής θέσης.

Θα μπορούν να κινηθούν χειροκίνητα διαθέτοντας κατάλληλο σύστημα αποσύμπλεξης των γραναζιών τους.

Οι βαλβίδες πεταλούδας θα χρησιμοποιούνται για μέγεθος σωλήνα PP-R Φ125 και άνω.

2.5.3. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ

Οι βαλβίδες ισοστάθμισης για διαμέτρους μέχρι 2" θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους μέχρι και DN250 θα πρέπει να έχουν σώμα χυτοσιδηρό (cast iron) ή ελατό χυτοσιδηρό (ductile iron). Η στεγανοποίηση τους θα πραγματοποιείται με στεγανοποιητικά από EPDM. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας τους θα πρέπει να είναι 100 °C ενώ η μέγιστη πίεση 16 bar. Οι βαλβίδες θα πρέπει να διαθέτουν ρυθμιστικό βολάν με ένδειξη του αριθμού πλήρων περιστροφών που έχουν πραγματοποιηθεί και βαθμονομημένη κλίμακα πάνω στο βολάν για τα επιπλέον δέκατα τις περιστροφής, δυο υποδοχές για λήψεις τιμών υψηλής και χαμηλής

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

πίεσης με τάπες κλεισίματος, Όλες οι ρυθμίσεις θα πρέπει να γίνουν με την βοήθεια κατάλληλου ηλεκτρονικού όργανο εγκεκριμένο από τον κατασκευαστή των βανών ισοστάθμισης.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες του DN250 οι ρυθμιστικές βαλβίδες μπορεί να είναι πεταλούδας, με μονάδα – διάφραγμα μέτρησης.

2.5.4. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ**α) Κοχλιωτές****Δίσκου - Ελατηρίου**

Θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο και δίσκο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πολυαμίδιο, ή θερμοπλαστικό PA ή Hostaform, το υλικό του δακτυλίου στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι NBR ή FKM και το ελατήριο επαναφοράς του εμβόλου θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας της βαλβίδας θα πρέπει να είναι 95 °C ενώ η ελάχιστη -20 °C. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 12 bar μέχρι τη διάσταση της 1", 10 bar μέχρι τη διάσταση των 2" και 8 bar μέχρι τη διάσταση των 4".

Κλαπέ

Θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο ή μπρούτζο και ο δίσκος/κλαπέ θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ή μπρούτζο. Η στεγανοποίηση θα πρέπει να γίνεται με NBR ή EPM. Η βίδα/αξονας συγκράτησης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας της βαλβίδας θα πρέπει να είναι 100 °C ενώ η ελάχιστη -10 °C. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 16 bar μέχρι τη διάσταση των 2" και 8 bar μέχρι τη διάσταση των 4".

β) Φλαντζωτές**Κλαπέ**

- Φλαντζωτό κατά PN10/PN16.
- Σώμα : Χυτοσίδηρος ή ελατός χυτοσίδηρος
- Δίσκος : Χυτοσίδηρος ή ελατός χυτοσίδηρος
- Έδρα : Χυτοσίδηρος ή Ορείχαλκος
- Εύρος Θερμοκρασίας λειτουργίας : 0 ως 100 Celsius

Σπαστού Δίσκου τύπου WAFER

Τοποθέτηση ανάμεσα σε Φλάντζες PN10/PN16 σύμφωνα με το EN 558-1.

- Σώμα: Χυτοσίδηρος ή Ελατός Χυτοσίδηρος ή χάλυβας
- Δίσκος: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Έδρα: EPDM ή NBR
- Ελατήριο: Ανοξείδωτο χάλυβας
- Θερμοκρασία Λειτουργίας +5 έως 100 Celsius

2.5.5. ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ – PICV

2.5.5.1. Δίοδη βαλβίδα PICV (έως DN40) με Αναλογικό Κινητήρα

Η δίοδη βαλβίδα έδρας διαμέτρου έως DN40. θα είναι κοχλιωτή, κατάλληλη για δίκτυα νερού θερμοκρασίας από -10°C έως $+120^{\circ}\text{C}$ και περιεκτικότητας γλυκόλης έως 50%, θα έχει ενσωματωμένο μηχανικό ελεγκτή δυναμικής εξισορρόπησης διαφορικής πίεσης υδραυλικού δικτύου μεταβαλλόμενης παροχής και ηλεκτρικό κινητήρα για την αναλογική ρύθμιση στοιχείου ψύξης ή θέρμανσης. Επίσης, η βαλβίδα θα έχει ειδικό μηχανισμό επιλογής της απαιτούμενης παροχής του νερού, λήψεις μέτρησης διαφορικής πίεσης (παροχής νερού που μετριέται με κατάλληλο όργανο) και παξιμάδι εξαερισμού, θα συνοδεύεται με ρακόρ σύνδεσης και τα αντίστοιχα παρεμβύσματα στεγανοποίησης. Το σώμα της δίοδης βαλβίδας θα είναι από ορείχαλκο RG5, θα έχει ονομαστική πίεση λειτουργίας PN10, θα φέρει ειδική υποδοχή για σύνδεση του κινητήρα και εξωτερικό σπείρωμα για την σύνδεση με το δίκτυο των σωληνώσεων. Ο άξονας της έδρας δίοδης βαλβίδας θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι και θα έχει μήκος διαδρομής τουλάχιστον 4,5 mm. Ο κινητήρας της δίοδης βαλβίδας θα συνδέεται με το σώμα της με την βοήθεια ειδικού μηχανισμού, θα είναι ηλεκτρικός με ένδειξη θέσης και μοχλισμό χειροκίνητης λειτουργίας, θα λειτουργεί με τάση 24 VAC, θα ρυθμίζει την θέση της έδρας ανάλογα με το σήμα ελέγχου μεταβαλλόμενης ηλεκτρικής τάσης από 0 VDC έως 10 VDC, θα ανοίγει πλήρως την έδρα σε χρόνο που δεν θα ξεπερνάει τα 35 sec, κλέμες ηλεκτρικών συνδέσεων προστατευμένες με κάλυμμα και βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP54. Η δίοδη βαλβίδα θα αντέχει σε διαφορική πίεση δικτύου τουλάχιστον 3,4 bar και θα έχει διαρροή νερού από την έδρα της μικρότερη από 0.02% του Kvs. Η σύνδεση της βαλβίδας θα γίνεται με καλώδιο OLFLEX 135 CH 3x1.5mm².

2.5.5.2. Δίοδη βαλβίδα PICV (από DN50 και άνω) με Αναλογικό Κινητήρα

Η δίοδη βαλβίδα έδρας διαμέτρου έως DN40. θα είναι φλάντζωτη, κατάλληλη για δίκτυα νερού θερμοκρασίας από -25°C έως $+130^{\circ}\text{C}$ και περιεκτικότητας γλυκόλης έως 50%, θα έχει ενσωματωμένο μηχανικό ελεγκτή δυναμικής εξισορρόπησης διαφορικής πίεσης υδραυλικού δικτύου μεταβαλλόμενης παροχής και ηλεκτρικό κινητήρα για την αναλογική ρύθμιση στοιχείου ψύξης ή θέρμανσης. Επίσης, η βαλβίδα θα έχει ειδικό μηχανισμό επιλογής της απαιτούμενης παροχής του νερού, λήψεις μέτρησης διαφορικής πίεσης (παροχής νερού που μετριέται με κατάλληλο όργανο) και παξιμάδι εξαερισμού, θα συνοδεύεται με φλάντζες σύνδεσης και τα αντίστοιχα παρεμβύσματα στεγανοποίησης. Το σώμα της δίοδης βαλβίδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG20/25, θα έχει ονομαστική πίεση λειτουργίας PN16, θα φέρει ειδική υποδοχή για σύνδεση του κινητήρα και φλάντζες (κατά ISO7005) για σύνδεση με το δίκτυο των σωληνώσεων. Ο άξονας της έδρας δίοδης βαλβίδας θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι και θα έχει μήκος διαδρομής τουλάχιστον 20 mm. Ο κινητήρας της δίοδης βαλβίδας θα συνδέεται με το σώμα της με την βοήθεια ειδικού μηχανισμού, θα είναι ηλεκτρουδραυλικός με ένδειξη θέσης και μοχλισμό χειροκίνητης λειτουργίας, θα λειτουργεί με τάση 24 VAC, θα ρυθμίζει την θέση της έδρας ανάλογα με το σήμα ελέγχου μεταβαλλόμενης ηλεκτρικής τάσης από 0 VDC έως 10 VDC, θα ανοίγει πλήρως την έδρα σε χρόνο που δεν θα ξεπερνάει τα 120 sec, θα έχει ελατήριο επαναφοράς (αν απαιτείται), κλέμες ηλεκτρικών συνδέσεων προστατευμένες με κάλυμμα και βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP54. Η δίοδη βαλβίδα θα αντέχει σε διαφορική πίεση δικτύου τουλάχιστον 2 bar και θα έχει διαρροή νερού από την έδρα της μικρότερη από 0.02% του Kvs. Η σύνδεση της βαλβίδας θα γίνεται με καλώδιο OLFLEX 135 CH 3x1.5mm².

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2.5.6. ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΑ ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΚΟΧΛΙΩΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΕΩΣ 1 1/4"**

Τα φίλτρα νερού αποτελούνται από ορείχαλκινο σώμα για την σύνδεση του φίλτρου στο δίκτυο. Στο σώμα βιδώνει το ποτήρι του φίλτρου που διαθέτει στη βάση του προσαρμοσμένο κρουνό εκκένωσης για την λειτουργία του καθαρισμού. Τέλος ,εντός του ποτηριού βρίσκεται φυσίγγιο φίλτρανσης όπου κατακρατούνται οι ακαθαρσίες. Το σώμα διαθέτει μανόμετρο πίεσης για την ένδειξη της καλής λειτουργίας του.

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο CW617N κατά EN12165και επινικελωμένο εξωτερικά. Το ποτήρι του φίλτρου θα είναι κατασκευασμένο από Polycarbonate. Το φυσίγγιο φίλτρανσης θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 με ικανότητα συγκράτησης 100 μm.

Ο κρουνός εκκένωσης για την λειτουργία του καθαρισμού θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο CW617N κατά EN12165.Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι 65°C κι η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα είναι 16 bar. Τα φίλτρα θα έχουν σπειρώματα κατά ISO228.

2.5.7. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ**α) Κοχλιωτά, ορείχαλκινα φίλτρα νερού για διαμέτρους 1/2" – 4"**

- Υλικό: ορείχαλκος CW617N
- Φίλτρο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Κατηγορία πίεσεως : PN16
- Μέγιστη θερμοκρασία 100°C

Θα αποτελούνται από το σώμα, το πώμα αφαίρεσης του φίλτρου που θα κλείνει στεγανά, είτε με κοχλίωση και κατάλληλο παρέμβυσμα, είτε με φλάντζα τυφλή και κοχλίες με την παρεμβολή καταλλήλου παρεμβύσματος, και το υλικό φιλτραρίσματος, τύπου καλαθιού, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο σύρμα.

β) Φλαντζωτά Χυτοσιδηρά DN65 – DN 500

- Σώμα: Χυτοσίδηρος ή ελατός Χυτοσιδηρός
- Φίλτρο: Ανοξείδωτο χάλυβας
- Φλάντζες PN10/16 κατά EN 1092-2
- Κατηγορία πίεσεως: PN16
- Μέγιστη θερμοκρασία: 80°C

2.5.8. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο CW617N κατά EN12165 και θα πρέπει να είναι επινικελωμένα. Οι δακτύλιοι στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από EPDM. Το υλικό του πλωτήρα θα πρέπει να είναι από PP όπως και ο σύνδεσμος. Το κλείστρο στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από EPDM. Το ελατήριο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 302.Το προστατευτικό καπάκι θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ABS. Τα εξαεριστικά θα πρέπει να έχουν σπειρώματα κατά ISO228. Θα πρέπει να έχουν μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας +110 ° C, μέγιστη

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

πίεση λειτουργίας 16 bar, μέγιστη πίεση εκκένωσης 4 bar. Θα πρέπει να έχουν συμβατότητα με υγρά, διαλύματα νερού και γλυκόλης (μέγιστο ποσοστό γλυκόλης 30%).

Τα αυτόματα εξαιριστικά θα πρέπει σε περίπτωση δυσλειτουργίας να μπορούν να επισκευαστούν με κατάλληλο ανταλλακτικό χωρίς να είναι απαραίτητη η αποσύνδεσή τους από την εγκατάσταση.

2.5.9. ΔΟΧΕΙΑ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

Δοχείο αδρανείας για την αποθήκευση νερού θέρμανσης και ψύξης. Διατίθεται σε όρθιες εκδόσεις με/χωρίς φλάντζα καθαρισμού, χωρίς ή με έναν/δύο εσωτερικούς εναλλάκτες θερμότητας για σύνδεση εξωτερικών πηγών ενέργειας.

Οι συνδέσεις για πηγές θερμότητας και κατανάλωση είναι κατακόρυφες, μετατοπισμένες κατά 100° διαμορφωμένες ως σύνδεσμοι φόρτισης ή εκφόρτισης. Μεταξύ αυτών των σειρών συνδέσμων υπάρχουν επίσης κάθετα τοποθετημένες βιδωτές επιλογές για αισθητήρια, θερμόμετρα ή παρεμφερή εξαρτήματα (3 x Rp 3/4, 1 x Rp 1/2). Τα δοχεία αδρανείας με εναλλάκτη διαθέτουν τις αντίστοιχες επιπλέον συνδέσεις προσαγωγής / επιστροφής

Δοχείο αδρανείας κατασκευασμένο από χάλυβα S235JR+AR, εσωτερικά χωρίς επικάλυψη και εξωτερικά με αντιδιαβρωτική επικάλυψη.

Τα δοχεία αδρανείας θα φέρουν μόνωση κατ' ελάχιστο 100mm, $\leq 0,036 \text{ W/mK}$.

2.5.10. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΕΡΩΤΗΣ**2.5.10.1. Σταθεροποιητής πίεσης με αντλία****Τεχνική περιγραφή**

Το Reflex Variomat είναι σταθεροποιητής πίεσης με αντλία, με ενσωματωμένη λειτουργία απαερίωσης και αυτόματης πλήρωσης για συστήματα θέρμανσης και ψύξης, κατά EN 12828 με πιστοποίηση CE.

Ενδείκνυται και για χώρους όπου απαιτείται χαμηλή στάθμη θορύβου.

Μονάδα ελέγχου VS 2-1:

Αποτελείται από ένα υδραυλικό μέρος και ένα χειριστήριο αφής Control Touch, εργονομικά τοποθετημένα σε μία επιδαπέδια βάση από προφίλ αλουμινίου, για ευκολία στον χειρισμό και την συντήρηση.

Υδραυλικό μέρος:

Η διατήρηση πίεσης επιτυγχάνεται μέσω μίας ανοξείδωτης πολυβάθμιας αντλίας σε συνδυασμό με μία συμπαγή και ανθεκτική βαλβίδα υπερχειλίσσης με ηλεκτροκινητήρα και προεγκατεστημένο φίλτρο

σωματιδίων. Μια βαλβίδα ασφαλείας προστατεύει το συνδεδεμένο βασικό δοχείο VG (ή και το δευτερεύον VF) από υπερπίεση. Η μέτρηση της πίεσης του συστήματος επιτυγχάνεται μέσω ηλεκτρονικού αισθητήρα πίεσης. Όλα τα εξαρτήματα είναι εργονομικά τοποθετημένα σε περιστρεφόμενη βάση για εύκολη πρόσβαση.

Χειριστήριο αφής Reflex Control Touch:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Με έγχρωμη οθόνη αφής TFT ενσωματωμένη σε σκληρό πλαστικό περίβλημα (IP 54), συνδεδεμένο με την μονάδα ελέγχου.

Εναλλακτικά είναι δυνατή η ανάρτηση του χειριστηρίου χωριστά σε όρθια θέση.

Ηλεκτρονικά επικοινωνίας, αποτελούμενα από:

- έγχρωμη οθόνη αφής 4,3"
- δύο διεπαφές RS485
- σειριακή διεπαφή TTL με δύο υποδοχές για πίνακες IO
- ψυχρή επαφή για ένδειξη γενικού λάθους
- δυο απομονωμένες αναλογικές έξοδοι για ένδειξη πίεσης και στάθμης στο δοχείο
- αναμονές για σύνδεση Bluetooth, KNX Bus, HMS Network, κάρτα SD
- Είσοδος για δεδομένα από ψηφιακό υδρόμετρο και αποσκληρυντή

Τα ηλεκτρονικά ισχύος βρίσκονται εντός ειδικής ξεχωριστής καμπίνας, ενσωματωμένης στην μονάδα ελέγχου.

Αποτελούνται από:

- Διακόπτη τροφοδοσίας στο εξωτερικό της καμπίνας
- Ρυθμιζόμενη εκκίνηση/παύση αντλίας (soft start/stop)
- Διευθέτηση καλωδίων για εξωτερικές συνδέσεις
- Χώρος τοποθέτησης πρόσθετων μονάδων

Το χειριστήριο Control Touch είναι ένα πλήρως αυτόματο και ελεύθερα παραμετροποιήσιμο χειριστήριο ελέγχου μικροεπεξεργαστή με λειτουργία αφής.

Στην οθόνη εμφανίζεται ένα διάγραμμα του συστήματος, και ενδείξεις για:

επιλεγμένο τρέχων τρόπο λειτουργίας, γενικό λάθος, χαμηλή στάθμη νερού στο δοχείο, λειτουργία αντλίας, λειτουργία βαλβιδών υπερχειλίσσης και πλήρωσης.

Επίσης υπάρχουν γραφικές ενδείξεις αλλά και ενδείξεις με κείμενο για την πίεση του συστήματος, ποσοστό πληρότητας του δοχείου διαστολής και όλα τα αντίστοιχα μηνύματα λειτουργίας και σφαλμάτων.

Το χειριστήριο διαθέτει μνήμη παραμέτρων και σφαλμάτων. Τα τελευταία 20 σφάλματα εμφανίζονται χρονολογικά ταξινομημένα με ένδειξη ημερομηνίας και ώρας.

Λειτουργία:

Η μονάδα ελέγχου διαβάζει την πίεση του συστήματος μέσω ενός αισθητηρίου πίεσης και την διατηρεί σταθερή με μέγιστη απόκλιση +/- 0,2 bar.

Η απαερίωση του νερού του συστήματος επιτυγχάνεται σύμφωνα με χρονοδιάγραμμα και επιλέξιμα προγράμματα απαερίωσης.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Κατά την εκκίνηση του συστήματος γίνεται συνεχής απαερίωση για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (ρυθμιζόμενο και εξαρτώμενο από τον όγκο του συστήματος) και κατόπιν η μονάδα ελέγχου αλλάζει το

πρόγραμμα στην οικονομική λειτουργία (απαερίωση ανά τακτά χρονικά διαστήματα).

Όταν είναι ενεργοποιημένη η λειτουργία αυτόματης πλήρωσης, ένα μήνυμα σφάλματος θα εμφανιστεί στην οθόνη σε περίπτωση που η πλήρωση έχει μεγαλύτερη από την προκαθορισμένη διάρκεια ή/και αν επαναλαμβάνεται πολλές φορές μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Διακόπτοντας την πλήρωση επιτυγχάνεται προστασία από τις διαρροές.

Σε περίπτωση που υπάρχει ψηφιακό υδρόμετρο συνδεδεμένο με το δίκτυο ύδρευσης για την πλήρωση, τα δεδομένα για τον όγκο του νερού πλήρωσης εμφανίζονται στην οθόνη και επιπλέον, ένα μήνυμα σφάλματος εμφανίζεται σε περίπτωση που η ποσότητα του νερού πλήρωσης υπερβεί την μέγιστη επιτρεπτή ποσότητα.

Καταγραφή και έλεγχος του συνολικού συστήματος σύμφωνα με τις προαναφερθείσες παραμέτρους.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τύπος	: VS 2-1/...
Επιτρ.μέγ.πίεση συστήμ.	: 10 bar
Βαλβίδα ασφαλ. δοχείου	: 5,0 bar
Επιτρ. θερμοκρ. συστήματ.	: >0..70 °C
Μέγ. θερμοκρ. θερμαντήρα	: 105 °C
Θερμοκρ. περιβάλλοντος	: >0..35 °C
Μέγ. αρχική πίεση p0	:
Επίπεδο θορύβου	: <55 dB(A)
Τροφοδοσία	: 230 V,50 Hz
Συνδέσεις συστήματος	: 2 x G 1 ¼
Συνδέσεις πλήρωσης	: Rp 1/2
Βάθος x πλάτος x ύψος (mm)	:
Καθαρό βάρος	:

Χειριστήριο αφής Reflex Control Touch

Χρήση σε κύκλωμα ψύξης, θέρμανσης, αναθέρμανσης.

2.5.10.2. Μονάδα ελεγχόμενης πίεσης με αντλία**Τεχνική περιγραφή**

Το Reflex Variomat είναι μια μονάδα ελεγχόμενης πίεσης με αντλία με ενσωματωμένο αυτόματο μακιγιάζ νερού και σύστημα απαέρωσης για συστήματα θέρμανσης και ψυχρού νερού.

Η συσκευή είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο EN 12828 και είναι εφοδιασμένη με το σήμα EC. Μονάδα ιδιαίτερα κατάλληλη για χρήση σε περιβάλλοντα όπου απαιτείται χαμηλή ηχοστάθμη.

Κατασκευή:

Υφιστάμενη μονάδα υδραυλικού εξαρτήματος και μονάδας λειτουργίας Reflex Control Basic.

Η μονάδα ελέγχου Reflex Variomat 1 είναι εφοδιασμένη με πολυβάθμια αντλία από ανοξείδωτο χάλυβα και ηλεκτρικά ενεργοποιούμενη βαλβίδα διαρροής με ασφάλεια για τη διατήρηση του ελέγχου πίεσης.

Λόγω της δυνατότητας αυτοβελτιστοποίησης της βαλβίδας διαρροής, η λειτουργία λειτουργίας δεν επηρεάζεται από την εναπόθεση βρωμιάς στο φίλτρο εισόδου. Μια βαλβίδα εκτόνωσης ασφαλείας περιλαμβάνεται για να λειτουργήσει ως προστασία πίεσης για τα δοχεία Variomat VG ή / και VF.

Η μονάδα είναι τοποθετημένη σε περιστρεφόμενη βάση που επιτρέπει την εύκολη συναρμολόγηση επί τόπου και είναι εφοδιασμένη με βαλβίδα αντεπιστροφής φίλτρου / αντλίας και σφαιρικές βαλβίδες κλειδώματος για την απομόνωση μεμονωμένων εξαρτημάτων και σωληνώσεων σύνδεσης συστήματος.

Το Reflex Control Basic είναι ενσωματωμένο σε ένα ανθεκτικό προκαλωδιωμένο πλαστικό ντουλάπι με κατηγορία προστασίας IP 54 και στο οποίο είναι ενσωματωμένα όλα τα ηλεκτρικά και

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Ο πίνακας ελέγχου αποτελείται από μια οθόνη και ένα πληκτρολόγιο μεμβράνης που δεν είναι ευαίσθητο στη βρωμιά.

Το Control Basic είναι μια πλήρως αυτόματη ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου μικροεπεξεργαστή. Στην οθόνη LCD δύο γραμμών, ο τρόπος λειτουργίας, οι βλάβες, η περιεκτικότητα σε νερό του δοχείου διαστολής και η πίεση του συστήματος υποδεικνύονται σε απλό κείμενο. (Εμφάνιση 16 γλωσσών).

Επίσης, δύο LED λειτουργίας υποδεικνύουν ότι η μονάδα βρίσκεται σε αυτόματη λειτουργία και δυσλειτουργία. Το στοιχείο ελέγχου διαθέτει

μήμη παραμέτρων και σφαλμάτων. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η εμφάνιση με χρονολογική σειρά των τελευταίων 20 μηνυμάτων σφάλματος με ένδειξη ημερομηνίας και ώρας.

Ο βασικός έλεγχος παρέχεται με:

-RS 485 Διεπαφή για τη μεταφορά πλήρων πληροφοριών λειτουργίας σε BMS, π.χ. με τη χρήση μονάδας διαύλου ή για ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ πολλαπλών μονάδων ελέγχου Reflex

-μια έξοδος χωρίς βολτ για κοινό μήνυμα σφάλματος.-ακροδέκτη εισόδου για την αξιολόγηση παλμού υδρομετρητή επαφής

Λειτουργία:

Ο έλεγχος διαβάζει την πίεση του συστήματος μέσω ενός μορφοτροπέα πίεσης και διατηρεί την πίεση εντός ορίων στενής ανοχής +/- 0,2 bar.

Η απαέρωση μερικής ροής του νερού της εγκατάστασης υποβάλλεται σε επεξεργασία σύμφωνα με βελτιστοποιημένο χρονοδιάγραμμα με επιλέξιμα προγράμματα απαέρωσης. Μετά από μια περίοδο συνεχούς απαέρωσης (ρυθμιζόμενη και ανάλογα με τον όγκο εγκατάστασης) κατά την εκκίνηση, το χειριστήριο μεταβαίνει αυτόματα σε οικονομική λειτουργία (διαλειμματική απαέρωση).

Όταν ενεργοποιηθεί το μακιγιάζ νερού, θα εμφανιστεί μήνυμα σφάλματος εάν ο κύκλος μακιγιάζ νερού υπερβεί ένα χρονικό όριο ή/και εάν ξεπεραστεί ο αριθμός των κύκλων μακιγιάζ σε μια δεδομένη περίοδο.

Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα ένα μήνυμα σφάλματος και στις δύο περιπτώσεις και διακοπή.

Σε περίπτωση που η γραμμή παροχής νερού είναι εξοπλισμένη με υδρόμετρο επαφής, επίσης ο συνολικός προστιθέμενος όγκος νερού υποδεικνύεται στην οθόνη και ενεργοποιείται ένα μήνυμα σφάλματος σε περίπτωση υπέρβασης του μέγιστου όγκου μακιγιάζ (προστιθέμενος). Αυτό συμβαίνει επίσης όταν σημειώνεται υπέρβαση της καθορισμένης ποσότητας μακιγιάζ εισόδου έναντι όγκου εισόδου σε έναν κύκλο πλήρωσης ή εάν το σύστημα μακιγιάζ λόγω δυσλειτουργίας αφήνει το νερό να περάσει χωρίς να ενεργοποιηθεί από το χειριστήριο.

Τεκμηρίωση και παρακολούθηση του συνδεδεμένου συστήματος HVAC σε σχέση με τις προαναφερθείσες παραμέτρους.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Τύπος	: VS 1
Perm. Op. υπερπίεση	: 10 bar
SV set pressure exp. Σκάφος	:
perm. op. θερμοκρασία	: >0..70 °C
μέγιστη op. temp. γεννήτρια	: 105 °C
όριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος	: >0..35 °C
Επίπεδο θορύβου	: <55 dB(A)
Τροφοδοσία	: 230 V, 50 Hz
Σύνδεση συστήματος	: 2 x Rp 1
Μακιγιάζ νερού	: Rp 1/2
Βάθος x πλάτος x ύψος (mm):	580x530x680
Καθαρό βάρος	: 25 kg
Δεδομένα συνδεδεμένου συστήματος παροχής	
Ονομαστική θερμική ικανότητα	: 690x530x580
Γεννήτρια θερμότητας SV	: - kW
Γεννήτρια θερμότητας STL	: - μπαρ
Στατικό ύψος	: - °C



Χρήση σε κύκλωμα ψύξης, θέρμανσης, αναθέρμανσης.

2.5.10.3. Δοχείο διαστολής**Τεχνική περιγραφή**

Reflex Variomat Βασικό σκάφος VG,

Δοχείο διαστολής ουροδόχου κύστης για αντανακλαστικό Πίεση Variomat 1 και 2 συστήματα, μη συμπιεσμένα, κατασκευασμένα και δοκιμασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 13831 και EU

Οδηγία 97/23/EK για τον εξοπλισμό υπό πίεση.

Δοχείο κατασκευασμένο από χάλυβα με γκρι χρώμα εξωτερική αντιδιαβρωτική προστασία βαφής.

Η υψηλή ποιότητα της βουτυλικής ουροδόχου κύστης είναι

αποτρέποντας το περιεχόμενο του δοχείου από διαπερατότητα οξυγόνου.

Δοχείο που παρέχεται με 2 x σύνδεση εύκαμπτοι σωλήνες (που ταιριάζουν στην υδραυλική μονάδα), αυτόματος αεραγωγός (απαέρωση), στάθμη μορφοτροπέα (όγκος δεξαμενής) και λαιμός κύκνου (αντι κενό).

Τα σκάφη στέκονται κάθετα με χάλυβα προφίλ ή σωληνοειδή πόδια.

Type	: VG
Nominal volume	:
Useful volume max.	:



Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

perm. flow temp supp. inst.	: 120 °C
perm. op. temp. diaphragm	: 70 °C
Diameter	: 740 mm
Height	:
Net weight	:
System connection	: G 1
Colour	: grey

Χρήση σε κύκλωμα ψύξης, θέρμανσης, αναθέρμανσης.

2.5.10.4. Απαερωτής κενού με ενσωματωμένη λειτουργία πλήρωσης

Τεχνική περιγραφή

Reflex Servitec,

Μονάδα απαερίωσης με μικροψεκασμό σε σωλήνα υποπίεσης με ενσωματωμένη λειτουργία πλήρωσης για κλειστά κυκλώματα θέρμανσης/ψύξης που λειτουργούν είτε με στατικά δοχεία διαστολής, είτε με σταθεροποιητές πίεσης.

Κεντρική απαερίωση της εγκατάστασης με την μέθοδο του μικροψεκασμού εντός σωλήνα υποπίεσης.

Πλήρως αυτόματη πολυλειτουργική μονάδα με λειτουργία "auto-start" και ενσωματωμένες λειτουργίες υδραυλικής εξισορρόπησης και πλήρωσης.

Η μονάδα ελέγχου αποτελείται από ένα υδραυλικό μέρος και ένα χειριστήριο Reflex Control Basic. Και τα δυο μέρη είναι εργονομικά τοποθετημένα σε μία περιστρεφόμενη βάση από προφίλ αλουμινίου με πιστοποίηση CE.

Η απαερίωση διενεργείται στο υδραυλικό μέρος, όπου ένα μέρος του νερού του κυκλώματος μικροψεκάζεται μέσω ενός ειδικού μπεκ σε έναν ανοξείδωτο σωλήνα, εντός του οποίου δημιουργείται υποπίεση, με αποτέλεσμα την αφαίρεση έως και 90% των μικροφυσαλίδων αέρα αλλά και των αερίων που είναι διαλυμένα στο νερό.

Η απαερίωση γίνεται σύμφωνα με ένα εξειδικευμένο χρονοδιάγραμμα με επιλέξιμα προγράμματα απαερίωσης. Μετά από μία περίοδο συνεχούς απαερίωσης κατά την εκκίνηση (ρυθμιζόμενη και εξαρτώμενη από τον όγκο της εγκατάστασης), η μονάδα ελέγχου αλλάζει σε οικονομικό πρόγραμμα (επαναλαμβανόμενη απαερίωση ανά διαστήματα).

Το χειριστήριο Reflex Control Basic με οθόνη και ανθεκτικό πληκτρολόγιο είναι ενσωματωμένο σε μία βάση από σκληρό συνθετικό υλικό με βαθμό αντοχής IP 54, στην οποία βρίσκονται επίσης τα ηλεκτρονικά επικοινωνίας.

Το χειριστήριο Control Basic είναι ένα πλήρως αυτόματο και ελεύθερα παραμετροποιήσιμο χειριστήριο ελέγχου μικροεπεξεργαστή με ρολόι, βάση αποθήκευσης παραμέτρων και λαθών, οθόνη ένδειξης δύο σειρών για την πίεση του συστήματος και άλλες ενδείξεις λειτουργίας, ένδειξη LED για το είδος λειτουργίας και για ένδειξη γενικού λάθους.

Ηλεκτρονικά επικοινωνίας, αποτελούμενα από:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Διεπαφή RS 485 για την μετάδοση δεδομένων ή την σύνδεση άλλων αναμεταδοτών,
- Ψυχρή επαφή για ένδειξη γενικού λάθους,
- Είσοδος για δεδομένα από ψηφιακό υδρόμετρο,
- Είσοδο για λειτουργία πλήρωσης από εξωτερικά αισθητήρια.

Η μονάδα ελέγχου παραδίδεται έτοιμη προς λειτουργία, με καλώδιο και πρίζα, καθώς και σύνδεση προς το σύστημα με ενσωματωμένους διακόπτες.

Ο τρόπος λειτουργίας διαφοροποιείται ανάλογα με τις ανάγκες, από συνεχόμενο σε επαναλαμβανόμενο ή σε απαερίωση του νερού πλήρωσης.

Λειτουργία ελεγχόμενης πλήρωσης μέσω μίας τρίοδης βάνας ασφαλείας με ηλεκτροκινητήρα. Όταν είναι ενεργοποιημένη η λειτουργία της αυτόματης πλήρωσης θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους όταν γίνει πλήρωση συχνότερα από ότι έχει ρυθμιστεί, ή όταν η πλήρωση έχει μεγαλύτερη διάρκεια από συγκεκριμένο χρόνο. Σε αυτή την περίπτωση, η πλήρωση διακόπτεται για έλεγχο διαρροών.

Αν έχει συνδεθεί ψηφιακό υδρόμετρο, τότε η μονάδα ελέγχου διαβάζει τα σήματα από το υδρόμετρο ή και την εναπομένουσα ικανότητα αποσκήρυνσης νερού, από έναν συνδεδεμένο αποσκληρυντή.

Καταγραφή και έλεγχος του συνολικού συστήματος σύμφωνα με τις προαναφερθείσες παραμέτρους.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τύπος	:
Επιτρ. μεγ. πίεση συστήματος	: 8 (10) bar
Πίεση λειτουργίας	:
Επιτρ. θερμοκρ. λειτουργίας	: >0..70 (90) °C
Επιτρ. θερμοκρ. περιβάλ/ντος	: >0..35 °C
Επίπεδο θορύβου	: < 55 dB(A)
Τροφοδοσία	: 230 V/ 50Hz
Κατανάλωση ρεύματος	: 0,75 kW
Ονομαστ. τάση ηλεκτρικού	: 5,0 A
Βάθος x πλάτος x ύψος (mm):	
Καθαρό βάρος	: 34,0 kg
Συνδέσεις (κατάθλιψη)	: G 1
Υπερχείλιση	: G ½
Πλήρωση	: G ½
Βαθμός απομάκρυνσης αερίων: έως 90 %	
Μέγιστη παροχή (απαερίωση)	:
Μέγιστη παροχή (πλήρωση)	:



Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Όγκος συστήματος : έως 220 m³

Χρήση σε κύκλωμα ψύξης.**2.5.11. FLOW SWITCH**

Ο διακόπτης ροής θα είναι κατάλληλος για παρακολούθηση μέσω ηλεκτρικού σήματος ροής νερού σε σωληνώσεις διαμέτρου από 1/2" έως 8" σε συστήματα θέρμανσης – ψύξης.

Θα έχει τη δυνατότητα επιλογής του σημείου ρύθμισης (set point) της ελάχιστης ροής νερού και μέσω ενός μικροδιακόπτη θα διακόπτει το ηλεκτρικό σήμα (π.χ. προς ψύκτη νερού) για ροή μικρότερη της ελάχιστης τιμής ή αντίστροφα.

Θα προσαρμόζεται στη σωλήνωση με ειδική T-σύνδεση κατά DIN 2950, σε οριζόντιο τμήμα και θα εξασφαλίζεται ευθύ τμήμα 5 x D (D: διατομή σωλήνωσης) κατ' ελάχιστο, πριν και μετά την σύνδεση του διακόπτη ροής.

Θα είναι κατάλληλος για υγρά μέγιστης θερμοκρασίας 120°C και μέγιστης πίεσης 10bar, ενώ θα συνοδεύονται και από πίνακες προδιαγραφής για το διαφορικό λειτουργίας τους. Θα τροφοδοτούνται με τάση 24 ή 250 V, 15 A και θα φέρουν προστασία IP 65.

Το πλαίσιο θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα, το κινητό πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα, το κάλυμμα από ανθεκτικό πλαστικό και ο κοχλίας σύνδεσης, από ορείχαλκο, ενώ ο μικροδιακόπτης θα φέρει προστασία από σκόνη και επαφές SPDT εγκεκριμένα κατά VDE 0630 και CSA ή ισότιμα.

2.5.12. ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.

Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets).

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμόμετρα :

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού ή θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2.5.13. MANOMETRA**

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

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

- Αντλίες θερμού νερού
- Αντλίες ψυχρού νερού

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

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

2.5.14. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, αντλίες, κλπ.) θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110 °C και πίεση δοκιμής 25 ατμοσφαιρών

2.5.15. ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ (EXPANSION LOOPS)

Οι μονάδες διαστολικών σωληνώσεων για τη διέλευση των αρμών (expansion loops) θα είναι εργοστασιακά συναρμολογημένες εύκαμπτες διατάξεις τύπου βρόχου. Οι μονάδες θα είναι σχεδιασμένες ώστε να απορροφούν τη θερμική διαστολή/συστολή, τις σεισμικές μετακινήσεις και/ή τις μετακινήσεις αρμών κτιρίου στα συστήματα σωληνώσεων HVAC, χωρίς να επιβάλλουν ωθήσεις (thrust loads) στα αγκύρια ή στη δομή του κτιρίου.

Ο βρόχος θα αποτελείται από τμήματα εύκαμπτου μεταλλικού σωλήνα και πλέγματος (braid), διατεταγμένα κάθετα προς τη γραμμή του σωλήνα (ή διαμορφωμένα σε διάταξη τύπου V-loop ή U-loop, ανάλογα με τις απαιτήσεις), ώστε να μπορούν να απορροφούνται αξονικές, πλευρικές και γωνιακές μετακινήσεις.

Ο βρόχος θα έχει τις κατάλληλες διαστάσεις σύμφωνα με την προβλεπόμενη πίεση, θερμοκρασία, ρευστό και τις μετακινήσεις του συστήματος (αξονική, πλευρική, γωνιακή).

Η διάταξη θα είναι ικανή να δεχθεί την ονομαστική της μετακίνηση χωρίς να μεταφέρει ωθήσεις στα αγκύρια ή στη δομή του κτιρίου.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ο βρόχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συστήματα ψυχρού/θερμού νερού, ατμού/συμπυκνωμάτων, πόσιμου νερού ή άλλων υπηρεσιών HVAC, όπως προβλέπεται.

Ο εύκαμπτος σωλήνας και το πλέγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα σειράς 300. Τα άκρα σύνδεσης θα είναι από υλικό ανάλογο με το υλικό του σωλήνα του συστήματος (χάλυβας άνθρακα, ανοξείδωτος χάλυβας, μπρούντζος, χαλκός κ.λπ.) και τύπου σύνδεσης (σπειρωτά, φλαντζωτά, συγκολλητά, αυλακωτά) όπως απαιτείται. Η συναρμολόγηση θα είναι εξ ολοκλήρου μεταλλική (χωρίς ελαστομερή φυσερά) εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά.

2.6. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο πυραντοχής (PP-H type 1- B1). Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το EN 1451, η δε κατασκευάστρια εταιρεία θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000.

Τα πάχη τοιχώματος φαίνονται στον κάτωθι πίνακα :

Ονομαστική Διάμετρος mm	Εξωτερική Διάμετρος mm	Πάχος Τοιχώματος mm
40	40	1,8
50	50	1,8
75	75	1,9
100	100	2,5
110	110	2,7
125	125	3,9
160	160	4,9

2.7. ΜΟΝΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ**2.7.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ**

Οι μονώσεις των σωληνώσεων κλιματισμού θα πρέπει να πληρούν τις αυστηρότερες απαιτήσεις μεταξύ της TOTEE 20701-1/2017 (KENAK) καθώς και εναλλακτική πορεία συμμόρφωσης για την ΕΥΡΩΠΗ της ASHRAE 90.1 2010. Οι πίνακες μονώσεων των σωληνώσεων κλιματισμού παρουσιάζονται αναλυτικά στην ΤΠΕ.

Η μόνωση των σωληνώσεων κρύου-ζεστού νερού, ψύξεως και κλιματισμού θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, μαύρου χρώματος, σε μορφή σωλήνων, φύλλων ή πλακών, με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας	:	Ανώτερη +105°C/+85°C (σωλήνες-πλάκες) Κατώτερη -40°C
Θερμική αγωγιμότητα λ	:	≤0,040 w/m.k στους 20°C
Συντελεστής παρεμπόδισης	:	≥3000 κατά DIN 52615 για εσωτερικούς χώρους

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

διείσδυσης υδρατμών «μ»	:	7000 κατά DIN 52615 για εξωτερικούς χώρους
Συντελεστής εισχώρησης υδρατμού σε κανονική πίεση «δ»	:	0,21.10 ⁻⁹ kg/m.h.Pa στους 0°C 0,23.10 ⁻⁹ kg/m.h.Pa στους 20°C
Συμπεριφορά έναντι της φωτιάς	:	BL – S ₁ – do (Π.Δ-41,κατηγορία συνάθροισης κοινού) εντός κτιρίου BL – S ₂ – do εκτός κτιρίου
Πέρασμα σε τοίχο	:	έως F120
Πέρασμα σε οροφή	:	έως F90
Ηχοαπορρόφηση	:	Εως 30 DB (A) κατά DIN 4109
Οσμή	:	Ουδέτερη
Σύσταση	:	Ελαστομερές κλειστών κυψελών Δεν θα περιέχει αμίαντο ή ινώδη
Ανθεκτικότητα σε οικοδομικά υλικά	:	Πολύ καλή σε γύψο, μπετόν, ασβέστη
Ονομαστικό πάχος μονωτικού	:	9, 13, 19, 25, 32 (χλστ)
Διαρκής έλεγχος διαδικασίας παραγωγής	:	κατά ISO 9001 και EN 29002

Η συγκόλληση της ραφής θα γίνεται με ειδική κόλλα, κατάλληλη για το σκοπό αυτό.

Προ της μόνωσης οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαρίζονται με επιμέλεια και θα απολιπαίνονται τελείως.

Το πάχος του μονωτικού υλικού εξαρτάται από την διάμετρο του σωλήνα, την θερμοκρασία και την ταχύτητα του υγρού που ρέει στον σωλήνα και τις εξωτερικές συνθήκες (θερμοκρασία, σχετική υγρασία) ώστε να έχουμε αποφυγή σχηματισμού συμπυκνώματος υδρατμών και τις μικρότερες απώλειες.

Για τις εγκαταστάσεις που θα αναπτυχθούν στον εξωτερικό χώρο π.χ. μηχανοστάσια, δώμα κλπ οι απαιτήσεις διαμορφώνονται σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές του παραπάνω πίνακα.

Οι σωληνώσεις που βρίσκονται στο ύπαιθρο θα φέρουν έξω από τη μόνωση, και για μηχανική προστασία της, επικάλυψη από λαμαρίνα αλουμινίου πάχους 0,6 mm. Η επικάλυψη θα αποτελείται από φύλλα λαμαρίνας κατάλληλα κυλινδραρισμένα σε διάμετρο ίση προς τη διάμετρο της εξωτερικής επιφάνειας της μόνωσης.

Οι εγκάρσιες συνδέσεις θα γίνονται με προσαρμογή των τεμαχίων μέσα σε κατάλληλες αυλακώσεις (αρσενικές και θηλυκές) που θα έχουν στα άκρα των.

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

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλίσθητης εμφανίσεως. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων στα οποία θα επικολλάται στις παρειές τους.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

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

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

2.7.2. ΜΟΝΩΣΕΙΣ – ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι μονώσεις αεραγωγών θα πρέπει να πληρούν τις αυστηρότερες απαιτήσεις μεταξύ της TOTEE 20701-1/2017 (KENAK) καθώς και του πίνακα 6.8.2B της ASHRAE 90.1 2010. Σύμφωνα με την TOTEE απαιτείται 30mm πετροβάμβακας για οδεύσεις αεραγωγών σε εσωτερικούς χώρους και 40mm για εξωτερικούς χώρους. Σύμφωνα με την ASHRAE για την ΖΩΝΗ 3, απαιτείται 30mm μόνωση για οδεύσεις αεραγωγών σε εσωτερικούς χώρους και 50mm για εξωτερικούς χώρους ώστε η θερμική αντίσταση που προσφέρουν να είναι $R > 0.62 \text{ m}^2\text{K/W}$ (30mm) και $R > 1.06 \text{ m}^2\text{K/W}$ (50mm) στους 20°C. Επίσης όλα τα δίκτυα που οδεύουν εξωτερικά θα φέρουν επένδυση φύλλου αλουμινίου 0.6mm σύμφωνα με την §6.4.4.1.1 της ASHRAE 90.1-2010.

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας θα μονωθούν για την αποφυγή θερμικών απωλειών και συμπύκνωσης υδρατμών στις ψυχρές τους επιφάνειες κατά την θερινή περίοδο.

Οι μονώσεις των αεραγωγών θα γίνουν με πλάκες πετροβάμβακα με συντελεστή αγωγιμότητας της μόνωσης μικρότερος από $\leq 0,040 \text{ W/m.C}$ (20°C).

Το πάχος της μόνωσης θα είναι όπως αναφέρεται και στην Τεχνική Περιγραφή.

Στα σημεία ένωσης των πλακών, οι επιφάνειες της σχισμής θα συνενώνονται με κατάλληλη κόλλα σύμφωνα με την σύσταση του κατασκευαστή της μόνωσης.

Η πρόσφυση της μόνωσης επί της επιφάνειας των αεραγωγών θα εξασφαλίζεται με ειδική κόλλα που συνιστά ο κατασκευαστής της μόνωσης, αφού πρώτα καθαριστεί επιμελώς η επιφάνειά τους.

Οι αεραγωγοί που βρίσκονται στο ύπαιθρο και στα μηχανοστάσια θα φέρουν έξω από τη μόνωση, και για μηχανική προστασία της, επικάλυψη από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 MM.

Οι εγκάρσιες συνδέσεις θα γίνονται με προσαρμογή των τεμαχίων μέσα σε κατάλληλες αυλακώσεις (αρσενικές και θηλυκές) που θα έχουν στα άκρα τους.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2.8. ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ – ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ****2.8.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΡΟΗΣ VRF****Γενική επισκόπηση**

Το σύστημα κλιματισμού VRF είναι αερόψυκτο, αντλία θερμότητας απ'ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο **μεταβλητής παροχής** ψυκτικού μέσου R410A.

Οι εξωτερικές και οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους, πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου.

Επίσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες & πιστοποιημένες σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς ασφάλειας και να διαθέτουν σήμανση CE.

Το εργοστάσιο κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 (όσον αφορά στο σύστημα εξασφάλισης της ποιότητας) & κατά ISO 14001 (όσον αφορά στην περιβαλλοντική διαχείριση).

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες οι οποίες θα είναι συνδεδεμένες με ψυκτικές σωληνώσεις και καλώδια επικοινωνίας με τις εσωτερικές μονάδες.

Η ποσότητα του ψυκτικού μέσου το οποίο θα κυκλοφορεί στο σύστημα δεν θα είναι σταθερή αλλά θα μεταβάλλεται ανάλογα με την απαιτούμενη ισχύ από τις εσωτερικές μονάδες.

Αντίστοιχα θα μεταβάλλεται και η αποδιδόμενη ισχύς των εξωτερικών μονάδων έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να μειώνεται και το σύστημα να μπορεί να ανταπεξέλθει γρήγορα και αποδοτικά στις αυξομειώσεις του απαιτούμενου φορτίου.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Το εξωτερικό περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να κατασκευασμένο από χαλυβδόελασμα επικαλυμμένο με πολυεστερική βαφή και ψημένο σε ειδικό φούρνο ώστε να έχει μεγάλη αντίσταση στην διάβρωση. Το χρώμα της μονάδας θα είναι λευκό, ενώ οι γρίλιες εξόδου του αέρα από τους ανεμιστήρες θα διαθέτουν μεταλλικό προστατευτικό με πλαστική επικάλυψη, κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση.

Οι γρίλιες εξόδου του αέρα, όπως και το κάλυμμα του ανεμιστήρα καθώς και τα πτερύγια θα είναι ειδικά διαμορφωμένα ώστε να μειώνουν τη συνολική πτώση πίεσης του αέρα στον ανεμιστήρα. (διαθέσιμη στατική : 8mmAq).

Οι μονάδες θα μπορούν να συνδεθούν σε συστοιχίες 2 μονάδων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν ψυκτικά μεταξύ των, ώστε να προκύψει ένα ενιαίο ψυκτικό κύκλωμα.

Οι εξωτερικές μονάδες πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού EE 2016/2281. Οι επιδόσεις των ελέγχονται και πιστοποιούνται ανεξάρτητα από τη Eurovent σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα:

- EN 14511-Thermal performances
- EN 14825-Seasonal thermal performances
- EN 12102-Acoustical testing

Σε μια συστοιχία, μία εκ των μονάδων θα είναι η κύρια μονάδα ενώ οι υπόλοιπες θα είναι δευτερεύουσες (Main Units & Sub Units).

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι ίδιες μονάδες θα μπορούν να συνδεθούν είτε σε σύστημα Heat Pump είτε σε Heat Recovery, αναλόγως τις απαιτήσεις του έργου.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από τριφασική παροχή ρεύματος 380 V / 50 Hz & θα έχουν την δυνατότητα της συνεχούς και απρόσκοπτης λειτουργίας στις παρακάτω θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος:

Ψύξη : Από -10 °C DB έως 48 °C DB

Θέρμανση : Από -15 °C WB έως 18 °C WB

Ενώ το σύστημα θα παραμένει λειτουργικό στις παρακάτω θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος:

Ψύξη : Από -15 °C DB έως 43 °C DB

Θέρμανση : Από -25 °C WB έως 18 °C WB

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον έναν σπειροειδή (SCROLL) συμπιεστή με ηλεκτρονικό έλεγχο inverter με δυνατότητα γραμμικού ελέγχου της ταχύτητας περιστροφής ώστε να ακολουθεί τις αλλαγές στις απαιτήσεις ψύξης και θέρμανσης για ονομαστικές αποδόσεις έως και 16 HP.

Τα μοντέλα απόδοσης 40HP θα πρέπει να έχουν 4 SCROLL inverter συμπιεστές.

Αποδεκτοί είναι και οι συμπιεστές Twin Rotary για τις εν λόγω μονάδες.

Οι συμπιεστές θα είναι της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας των εξωτερικών μονάδων.

Η επιστροφή του λαδιού από τον ελαιοδιαχωριστή στο συμπιεστή δεν θα γίνεται με τροφοδότηση της γραμμής αναρρόφησης, παρά με ειδική διάταξη που θα τροφοδοτεί απευθείας το θάλαμο συμπίεσης για ελαχιστοποίηση των απωλειών.

Επιπλέον, η επαρκής λίπανση των κινούμενων μερών του συμπιεστή θα εξασφαλίζεται μέσω ειδικού αισθητήρα ψυκτικού ελαίου (ένας για κάθε συμπιεστή), προκειμένου η λειτουργία επιστροφής λαδιού να μην εκτελείται μετά από συγκεκριμένο αριθμό ωρών λειτουργίας παρά μόνον εάν και εφόσον το επίπεδο λαδιού είναι κάτω από το επιτρεπτό. Η συγκεκριμένη διάταξη θα εξασφαλίζει τόσο την αύξηση της απόδοσης χάρη στην αποφυγή περιττών κύκλων επιστροφής λαδιού και θα αυξάνει την αξιοπιστία καθώς η λειτουργία επιστροφής θα ενεργοποιείται άμεσα σε περίπτωση ανίχνευσης χαμηλού επιπέδου.

Τα έδρανα του συμπιεστή θα είναι κατασκευασμένα από ειδικό υλικό – PEEK, το οποίο ελαχιστοποιεί τις τριβές ενώ ταυτόχρονα μειώνει και τις ανάγκες σε λίπανση.

Για τη βελτιωμένη θερμαντική απόδοση σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, η μονάδα θα διαθέτει διάταξη ψεκασμού ατμών (vapor injection) όπου η συμπίεση του ψυκτικού μέσου θα γίνεται σε δύο στάδια (μέσης και χαμηλής θερμοκρασίας και πίεσης αερίου).

Για τη καλύτερη διαχείριση της μερικής απαιτούμενης ισχύος, η συχνότητα περιστροφής των συμπιεστών θα πρέπει να μπορεί να κυμανθεί από τα 10 Hz έως και τα 165 Hz.

Επιπλέον οι μονάδες θα διαθέτουν: ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης, ελαιοδιαχωριστές, διακόπτες υψηλής πίεσης, συσκευές ασφαλείας των κινητήρων των ανεμιστήρων, ρελέ υπερφόρτωσης, προστασία υπερφόρτωσης inverter, ασφάλειες, τις απαραίτητες τριχοειδείς

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

βαλβίδες, βαλβίδες ασφαλείας ψυκτικού μέσου, χρονοδιακόπτη ασφαλείας και όλους τους απαραίτητους αισθητήρες για μια ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν κύκλωμα υπόψυξης (sub cooling circuit) για την αυξημένη απόδοση στην ψύξη & θέρμανση, δυνατότητα για μεγάλα μήκη σωληνώσεων και αθόρυβη λειτουργία.

Οι εξωτερικές μονάδες (ή οι συστοιχίες) θα μπορούν να συνδεθούν με εσωτερικές μονάδες η συνολική ισχύς των οποίων θα ανέρχεται

στο 200 % της ισχύος τους για τις ανεξάρτητες μονάδες

στο 160 % της ισχύος τους για τις συστοιχίες 2 εξωτερικών μονάδων

στο 130 % της ισχύος τους για τις συστοιχίες 3 & 4 εξωτερικών μονάδων

Το συνολικό πραγματικό μήκος σωληνώσεων σε κάθε σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να φτάσει τα 1.000 μέτρα, ενώ η απόσταση μεταξύ των εξωτερικών μονάδων και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να φτάσει τα 200 μέτρα. Η μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών μονάδων και της πιο απομακρυσμένης εξωτερικής θα πρέπει να μπορεί να φτάσει τα 110 μέτρα. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο εσωτερικών μονάδων που ανήκουν στο ίδιο ψυκτικό κύκλωμα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να φτάσει έως 40 μέτρα. Η απόσταση μεταξύ της πρώτης διακλάδωσης στο ψυκτικό κύκλωμα και της πιο απομακρυσμένης μονάδας θα πρέπει να μπορεί να φτάσει τα 90 μέτρα.

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν ειδικό κύκλωμα καταγραφής των χαρακτηριστικών της λειτουργίας τα οποία και θα αποθηκεύονται στην εξωτερική μονάδα σε ειδική διάταξη, η οποία σε περίπτωση αστοχίας θα πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί και ο τεχνικός συντηρησης να ανακτήσει τα στοιχεία πριν την αστοχία, ώστε να μπορεί να εκτιμήσει καλύτερα τις απαιτούμενες ενέργειες για την αποκατάσταση της λειτουργίας.

Στις μονάδες θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί ξηρή επαφή μέσω της οποίας θα μπορεί να επιλεχθεί το κλείδωμα της λειτουργίας του συστήματος στην ψύξη ή στην θέρμανση ή στην λειτουργία μόνο ανεμιστήρα. Επιπλέον μέσω εξωτερικού σήματος θα μπορεί να τεθεί όλο το σύστημα εκτός λειτουργίας. Επίσης μέσω της χρήσης μικροδιακοπών στην ηλεκτρονική πλακέτα της εξωτερικής μονάδας θα μπορεί να επιλεχθεί η μείωση του θορύβου κατά την λειτουργία ψύξης στην διάρκεια της νύχτας.

Η φόρτιση του κυκλώματος με το απαραίτητο ψυκτικό υγρό κατά την εκκίνηση του συστήματος θα πρέπει να μπορεί να γίνει είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα. Σε περίπτωση που επιλεχθεί η αυτόματη πλήρωση, το σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα ειδοποίησης όταν ανιχνεύσει διαρροή ψυκτικού μέσου από το κύκλωμα. Επίσης σε περίπτωση αστοχίας, ο τεχνικός συντήρησης θα πρέπει να μπορεί να εκτελέσει λειτουργία Pump Down (συγκέντρωση όλου του ψυκτικού υγρού του κυκλώματος στις εξωτερικές μονάδες) ή Pump Out (συγκέντρωση όλου του ψυκτικού υγρού του κυκλώματος στις εσωτερικές μονάδες) ώστε να γίνει η αποκατάσταση της βλάβης χωρίς να χρειαστεί εκ νέου πλήρωση με ψυκτικό μέσο.

Ο εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας θα πρέπει να είναι χωρισμένος σε δύο τμήματα, ώστε να είναι εφικτή η τμηματική απόψυξη (ανεξάρτητα το άνω και κάτω τμήμα του εναλλάκτη θερμότητας) για ομαλότερη λειτουργία του συστήματος κατά τη λειτουργία θέρμανσης.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Η ως άνω λειτουργία είναι προ ρυθμισμένη εργοστασιακά για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι τους 0°C, ενώ μπορεί να ρυθμιστεί και μέχρι τους - 5°C, εφόσον απαιτείται από το έργο.

Επιπλέον, ο εναλλάκτης θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα βαλβίδων, έτσι ώστε να τροποποιεί τη διαδρομή του ψυκτικού μέσου ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας (ψύξη / θέρμανση), βελτιστοποιώντας την αποδοτικότητα του συστήματος.

Η ενεργή ποσότητα του ψυκτικού μέσου η οποία και θα αναρροφάται από τον κύλινδρο αποθήκευσης θα μπορεί να μεταβληθεί ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή αποδοτικότητα.

Η πρόσβαση στα εσωτερικά μέρη της μονάδας για διαδικασίες επισκευής / συντήρησης θα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται μέσω αφαιρούμενων καλυμμάτων.

Τέλος, το σύστημα θα μπορεί να ανιχνεύει αυτόματα αστοχίες σύνδεσης, είτε ψυκτικές είτε ηλεκτρολογικές.

Δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις που παρέχονται στο πεδίο πρέπει να είναι από χαλκοσωλήνα υψηλών προδιαγραφών, να συνδέονται με συγκολλημένες συνδέσεις και είναι επαρκώς μονωμένες. Όλες οι εγκαταστάσεις ψυκτικών σωληνώσεων πρέπει να συμμορφώνονται με τους ισχύοντες τοπικούς εθνικούς κανονισμούς και πρότυπα.

Οι σωληνώσεις ψυκτικού που εγκαθίστανται στο πεδίο πρέπει να τηρούν τους ακόλουθους περιορισμούς για να μπορεί το σύστημα να λειτουργεί αποτελεσματικά:

Γενικές Προϋποθέσεις

- Συνολικό μήκος ψυκτικών σωληνώσεων στο δίκτυο έως 1000m.
- Το μεγαλύτερο μήκος σωλήνα έως 200m πραγματικό ή 225m ισοδύναμο μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας.
- Μέγιστη απόσταση έως και 90 μέτρα μεταξύ της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας και του πρώτου διακλαδωτή, κολλεκτέρ ή κιβωτίου HR.
- Υψομετρική διαφορά έως 110 μέτρα μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και της εσωτερικής μονάδας, έως και 40 μέτρων μεταξύ των εσωτερικών μονάδων και έως και 5 μέτρων μεταξύ δύο εξωτερικών μονάδων.
- Διακλαδωτές δεν μπορούν να εγκατασταθούν μετά από ένα κολλεκτέρ.
- Δεν απαιτείται ελαιοπαγίδα στο σύστημα πέρα από τις σωληνώσεις που συνδέουν τις εξωτερικές μονάδες που αποτελούν τμήματα ενός συνδυασμού.

Η εγκατάσταση στηριγμάτων, σφιγκτήρων, βραχιόνων και μόνωσης και γενικά οι μέθοδοι που επιλέγονται για τη σύνδεση του συστήματος σωλήνων σε οποιαδήποτε δομή στήριξης πρέπει να επιτρέπουν κάποια κίνηση λόγω διαστολής και συστολής του δικτύου σωληνώσεων.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στο εγχειρίδιο εγκατάστασης του κατασκευαστή.

Εσωτερικές μονάδες

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι προκατασκευασμένες και συγκροτημένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

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

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 θα είναι διαθέσιμες στις παρακάτω αποδόσεις & διαστάσεις ενώ δεν πρέπει να έχουν επίπεδο θορύβου μεγαλύτερο από το αναγραφόμενο:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Πίνακας 2-4 Αποδόσεις μονάδων επίτοιχες(wall mounted)

Ονομαστική απόδοση KW	Ονομαστική απόδοση (Btu/h)	Απόδοση Ψύξης (KW)	Απόδοση Ψύξης (Btu/h)	Απόδοση Θέρμανσης (KW)	Απόδοση Θέρμανσης (Btu/h)	Διαστάσεις Μονάδας (mm) (ΜxΠxΥ)	Στάθμη θορύβου dB (A) *
1,5	5.000	1,6	5.500	1,8	6.140	818x31 x190	29
2,0	7.000	2,2	7.500	2,5	8.500	818x316x190	30
2,7	9.000	2,8	9.600	3,2	10.900	818x316x190	32
3,5	12.000	3,6	12.300	4,0	13.600	818x316x190	34
4,4	15.000	4,5	15.400	5,0	17.100	818x316x190	27
5,3	18.000	5,6	19.100	6,3	21.500	900 x460x190	39
7,0	24.000	7,1	24.200	8,0	27.300	1100 x460x 190	39

Πίνακας 2-5 Αποδόσεις μονάδων καναλάτες(ducted)

Ονομαστική απόδοση KW	Ονομαστική απόδοση (Btu/h)	Απόδοση Ψύξης (KW)	Απόδοση Ψύξης (Btu/h)	Απόδοση Θέρμανσης (KW)	Απόδοση Θέρμανσης (Btu/h)	Διαστάσεις Μονάδας (mm) (ΜxΠxΥ)	Στάθμη θορύβου dB (A) *
2,0	7.000	2,2	7.500	2,5	8.500	900 x 700 x 270	24
2,7	9.000	2,8	9.600	3,2	10.900	900 x 700 x 270	25
3,5	12.000	3,6	12.300	4,0	13.600	900 x 700 x 270	25
4,4	15.000	4,5	15.400	5,0	17.100	900 x 700 x 270	27
5,3	18.000	5,6	19.100	6,3	21.500	900 x 700 x 270	28
7,0	24.000	7,1	24.200	8,0	27.300	900 x 700 x 270	29

Πίνακας 2-6 Αποδόσεις μονάδων ceiling and floor convertible

Ονομαστική απόδοση KW	Ονομαστική απόδοση (Btu/h)	Απόδοση Ψύξης (KW)	Απόδοση Ψύξης (Btu/h)	Απόδοση Θέρμανσης (KW)	Απόδοση Θέρμανσης (Btu/h)	Διαστάσεις Μονάδας (mm) (ΜxΠxΥ)	Στάθμη θορύβου dB (A) *
2,7	9.000	2,8	9.600	3,2	10.900	900 x 200 x 490	32
3,5	12.000	3,6	12.300	4,0	13.600	900 x 200 x 490	36
5,3	18.000	5,6	19.100	6,3	21.500	1200 x 690 x 235	34
7,0	24.000	7,1	24.200	8,0	27.300	1200 x 690 x 235	35
10,6	36.000	10,6	36.200	11,9	40.600	1600 x 690 x 235	46
14,0	48.000	14,0	48.100	15,9	54.250	1600 x 690 x 235	47

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Πίνακας 2-7. Αποδόσεις μονάδων (console)

Ονομαστική απόδοση KW	Ονομαστική απόδοση (Btu/h)	Απόδοση Ψύξης (KW)	Απόδοση Ψύξης (Btu/h)	Απόδοση Θέρμανσης (KW)	Απόδοση Θέρμανσης (Btu/h)	Διαστάσεις Μονάδας (mm) (ΜxΠxΥ)	Στάθμη θορύβου dB (A) *
2,0	7.000	2,2	7.500	2,5	8.500	700 x 210 x 600	34
2,7	9.000	2,8	9.600	3,2	10.900	700 x 210 x 600	34
3,5	12.000	3,6	12.300	4,0	13.600	700 x 210 x 600	34
4,4	15.000	4,5	15.400	5,0	17.100	700 x 210 x 600	37

Πίνακας 2-8. Αποδόσεις μονάδων δαπέδου (floor standing)

Ονομαστική απόδοση KW	Ονομαστική απόδοση (Btu/h)	Απόδοση Ψύξης (KW)	Απόδοση Ψύξης (Btu/h)	Απόδοση Θέρμανσης (KW)	Απόδοση Θέρμανσης (Btu/h)	Διαστάσεις Μονάδας (mm) (ΜxΠxΥ)	Στάθμη θορύβου dB (A) *
2,0	7.000	2,2	7.500	2,5	8.500	978 x 190 x 639	33
2,7	9.000	2,8	9.600	3,2	10.900	978 x 190 x 639	34
3,5	12.000	3,6	12.300	4,0	13.600	978 x 190 x 639	35
4,4	15.000	4,5	15.400	5,0	17.100	978 x 190 x 639	37
5,3	18.000	5,6	19.100	6,3	21.500	1256 x 190 x 639	37
7,0	24.000	7,1	24.200	8,0	27.300	1256 x 190 x 639	40

dB (A)* sound pressure level in medium air flow rates

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.

2.8.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠ' ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ (SPLIT TYPE)

Οι μονάδες θα είναι διαιρούμενου τυπου (Split Type) και θα αποτελούνται απο 2 τεμάχια : Μία εσωτερική μονάδα η οποία θα είναι σχεδιασμένη να τοποθετείται αναρτημένη σε τοίχο , και μία εξωτερική η οποία θα είναι σχεδιασμένη να τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο.

Η εσωτερική μονάδα θα διαθέτει εναλλάκτη θερμότητας , ανεμιστήρα ειδικά σχεδιασμένο ώστε να λειτουργεί όσο το δυνατόν πιο αθόρυβα (ο ανεμιστήρας θα πρέπει να διαθέτει 4 ταχύτητες περιστροφής) ενώ θα πρέπει η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας να μην υπερβαίνει τα 20 dB(A) στην χαμηλότερη ταχύτητα ανεμιστήρα.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι ανωτέρω μονάδες θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους

Εξωτερικές Μονάδες

- ✓ Οι μονάδες θα διαθέτουν συμπιεστή περιστροφικού τύπου (rotary) Inverter, υψηλής απόδοσης και μεγάλης διάρκειας ζωής.
- ✓ Οι εναλλάκτες θερμότητας των εξωτερικών μονάδων έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία κατά της διάβρωσης, ώστε να εξακολουθούν να λειτουργούν απρόσκοπτα ακόμα και σε ιδιαίτερα επιβαρυνμένα περιβάλλοντα όπως περιοχές με υψηλή ρύπανση ή παραθαλάσσιες περιοχές.

Εσωτερικές Μονάδες

- ✓ Οι μονάδες θα διαθέτουν σύστημα αυτόματου καθαρισμού του εναλλάκτη θερμότητας για την αποφυγή της ανάπτυξης μυκήτων και βακτηριδίων
- ✓ Οι μονάδες θα διαθέτουν αποσπώμενα αντιβακτηριακά φίλτρα πλενόμενου τύπου, των οποίων η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση θα γίνεται με μία μόνο κίνηση.
- ✓ Οι μονάδες θα διαθέτουν αποσπώμενο κάτω κάλυμμα και εξάρτημα υποστήριξης τα οποία θα επιτρέπουν της εγκατάσταση, χωρίς την ανάγκη αποσυμαρμολόγησης έτσι ώστε η εγκατάσταση να μπορεί να ολοκληρωθεί από ένα μόνο τεχνικό.
- ✓ Οι μονάδες θα διαθέτουν σύστημα προστασίας για την αποφυγή κρίων ρευμάτων κατά την λειτουργία της θέρμανσης, το οποίο δεν επιτρέπει στον ανεμιστήρα της εσωτερικής μονάδας να ξεκινήσει αν η θερμοκρασία του εναλλάκτη δεν γίνει ίση με 28 Βαθμούς Κελσίου.
- ✓ Οι μονάδες θα έχουν την λειτουργία αυτόματης επαναφοράς, όπου σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, με την επαναφορά του η μονάδα συνεχίζει την λειτουργία της χωρίς να χαθούν οι προηγούμενες ρυθμίσεις.

Η ονομαστική ισχύς των μονάδων και οι βαθμοί απόδοσης θα πρέπει να είναι κατ'ελάχιστον όπως παρακάτω

Απόδοση Ψύξη (W)	Απόδοση Θέρμανση (W)	EER - Ψύξη	SEER	COP- Θέρμανση	SCOP*
2500	3200	3.37	6.5	3.81	4.0
3500	3800	3.24	6.4	3.80	4.0
5000	5800	3.15	6.5	3.60	4.0
6600	7500	3.50	6.2	3.20	3.9
12500	14000	3.15	6.5	3.6	4

- **μέσο/θερμό κλίμα

2.8.3. ΣΤΟΜΙΑ**2.8.3.1. Γραμμικά στόμια τύπου γρίλιας, επίτοιχα, προσαγωγής ή επιστροφής με οριζόντια ρυθμιζόμενα πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης.**

Θα είναι ορθογωνικού σχήματος με οριζόντια ή και κάθετα ρυθμιζόμενα πτερύγια αεροδυναμικής διατομής για τη ρύθμιση της διασποράς του αέρα. Έκαστο πτερύγιο περιστρέφεται σε ιδιαίτερο άξονα περιστροφής ανεξάρτητα από τα λοιπά πτερύγια.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Κάθε στόμιο θα φέρει εσωτερικά πολύφυλλο διάφραγμα για τη ρύθμιση της ποσότητας του αέρα, χειριζόμενο απ' έξω με κλειδί.

Τα στόμια προσαγωγής - επιστροφής μονάδων FCU δεν απαιτούν ρυθμιστικό διάφραγμα.

Τα πτερύγια του διαφράγματος κινούνται με ενιαίο μηχανισμό έκαστο αντίστροφα προς τα δύο εκατέρωθεν.

Το πλαίσιο του στομίου προσαρμόζεται στεγανά, με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος, πάνω σε ξύλινο ή σιδηρό πλαίσιο, όπου και στερεώνεται με κοχλίες. Το πλαίσιο αυτό στερεώνεται με κοχλίες γύρω από το άκρο του ανοίγματος του αεραγωγού, που καλύπτεται με στόμιο.

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

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

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

2.8.3.2. Επίτοιχα στόμια επιστροφής αέρα τύπου γρίλλας με σταθερά πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης παροχής

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

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

Το πλαίσιο του στομίου προσαρμόζεται στεγανά, με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος, πάνω σε ξύλινο ή σιδηρό πλαίσιο, όπου και στερεώνεται με κοχλίες. Το πλαίσιο αυτό στερεώνεται με κοχλίες γύρω από το άκρο του ανοίγματος του αεραγωγού, που καλύπτεται με στόμιο.

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

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

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

2.8.3.3. Στόμια λήψεως νωπού ή απόρριψης αέρα με πτερύγια μορφής «Z»

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

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

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

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

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χάλυβα.

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

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

2.8.3.4. Στόμια θυρών με πτερύγια μορφής «Λ»

Τα στόμια του τύπου αυτού τοποθετούνται επί των θυροφύλλων και είναι διαιρουμένου τύπου, ώστε και από τις δύο πλευρές της πόρτας να πετυχαίνεται κάλυψη του αρμού και φέρουν σταθερά πτερύγια σχήματος "Λ", ώστε να υπάρχει πλήρης διακοπή της ορατότητας μέσω από τα στόμια.

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

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

2.8.3.5. Στόμια επιστροφής αέρα τύπου γρίλιας με οριζόντια σταθερά πτερύγια με κλίση 45ο και διάφραγμα ρύθμισης παροχής

Στόμιο επιστροφής τοίχου ή οροφής από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Με μία σειρά σταθερά πτερύγια κλίσης 45°, παράλληλα προς την πρώτη αναφερόμενη διάσταση.

Το πλαίσιο του στομίου είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να προσαρμόζεται απ' ευθείας στεγανά – με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος επί αεραγωγού .

Το πλαίσιο στερεώνεται με κοχλίες επί του αγωγού .

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

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

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

2.8.3.6. Γραμμικά στόμια οροφής με εγκοπές (slot diffusers) με plenum με ή χωρίς damper ρύθμισης παροχής

Το στόμιο θα είναι επίμηκες, μικρού πλάτους.

Αποτελείται από το πλαίσιο προσαρμογής του στην οροφή, εξωτερικά σταθερά πτερύγια και εσωτερικά ρυθμιζόμενα πτερύγια με δυνατότητα διεύθυνσης του αέρα προς δύο κατευθύνσεις παράλληλες προς την οροφή.

Ο αριθμός των σχισμών slots (ζεύγος εξωτερικού – εσωτερικού πτερυγίου) συναρτάται με την παροχή αέρα του στομίου ανά μέτρο μήκους.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Το στόμιο θα είναι προσαρτημένο σε κιβώτιο τύπου plenum από γαλβανισμένη λαμαρίνα, το οποίο θα φέρει διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα χειριζόμενο εξωτερικά με κατάλληλο μηχανισμό.

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

Τα στόμια προσαγωγής - επιστροφής μονάδων FCU δεν απαιτούν ρυθμιστικό διάφραγμα.

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

Θα είναι ορθογωνικού ή τετραγωνικού σχήματος, άρτιας αισθητικής εμφάνισης και θα περιλαμβάνει εξωτερικά σταθερό πλαίσιο από αλουμίνιο.

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

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

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

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

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

2.8.3.8. Στόμια τύπου δισκοβαλβίδας αναρρόφησης αέρα

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

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

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

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

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

Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο.

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

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

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2.8.3.9. Στόμιο οροφής, προσαγωγής, στροβιλισμού (swirl)**

Στόμιο οροφής, προσαγωγής, στροβιλισμού (swirl) με πλαίσιο από χαλυβδοέλασμα βαμμένο σε χρώμα RAL ή από ανοδιωμένο αλουμίνιο στο φυσικό του χρώμα. Με κατάλληλα ανοίγματα διέλευσης αέρα, τοποθετημένα ακτινικά και εφοδιασμένα με πτερύγια οδήγησης του αέρα πλαστικά χρώματος μαύρου (RAL 9005) ή λευκού (RAL 9010). Τα πτερύγια είναι ρυθμιζόμενα με το χέρι και μπορούν να ρυθμίζουν την μορφή της δέσμης του αέρα. Για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης. Για τοποθέτηση σε μικρά και μεγάλα ύψη και για μεγάλο εύρος παροχών αέρα. Ο αέρας προσάγεται ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις (360°).

Επίσης σε όλους τους τύπους και διαστάσεις είναι δυνατή η τοποθέτηση μηχανισμού για την αυτόματη ρύθμιση της γωνίας της κεφαλής ανάλογα με την θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής χωρίς την\ ανάγκη τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια (AUTH).

2.8.3.10. Κυκλικό στόμιο στροβιλισμού (swirl) οροφής προσαγωγής

Κυκλικό στόμιο στροβιλισμού (swirl) οροφής προσαγωγής. Για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης. Για τοποθέτηση σε μικρά και μεγάλα ύψη και για μεγάλο εύρος παροχών αέρα. Ο αέρας προσάγεται ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις (360°). Με πλαίσιο από αλουμίνιο και οκτώ τραπεζοειδή ταυτόχρονα περιστρεφόμενα πτερύγια από χαλυβδοέλασμα για ρύθμιση της ροής του αέρα. Βαμμένο σε χρώμα RAL. Στο κέντρο του υπάρχει αφαιρούμενο πλαστικό κάλυμμα το οποίο αποκαλύπτει δείκτη ο οποίος δείχνει πόσες μοίρες είναι στραμμένα τα πτερύγια. Είναι δυνατή η τοποθέτησή του είτε σε ψευδοροφή είτε σε εμφανή αεραγωγό. Η ρύθμιση της κλίσης των πτερυγίων γίνεται χειροκίνητα.

Επίσης σε όλους τους τύπους και διαστάσεις είναι δυνατή η τοποθέτηση μηχανισμού για την αυτόματη ρύθμιση της γωνίας της κεφαλής ανάλογα με την θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής χωρίς την\ ανάγκη τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια (AUTH).

2.8.3.11. Ακροφύσιο μεγάλου βεληνεκούς (τζετ), κυκλικό

Ακροφύσιο μεγάλου βεληνεκούς (τζετ), κυκλικό, από αλουμίνιο για κλιματισμό μεγάλων χώρων όπως αμφιθέατρα, κινηματογράφοι και μεγάλες αίθουσες. Τοποθετείται σε τοίχο ή στην οροφή αν χρησιμοποιηθεί για θέρμανση. Βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα RAL. Το μεγάλο του πλεονέκτημα είναι το μεγάλο οριζόντιο βεληνεκές.

Είναι εφοδιασμένο με περιστρεφόμενη κεφαλή προς κάθε διεύθυνση ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί (χειροκίνητα, με ηλεκτροκινητήρα ή με αυτορρύθμιση) κατά τον επιθυμητό τρόπο η δέσμη του αέρα. Όταν έχουμε ηλεκτροκινητήρα ή αυτορρύθμιση η κεφαλή κινείται πάνω-κάτω μόνο. Κατασκευάζεται από αλουμίνιο γυαλισμένο ή βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL. Επίσης υπάρχουν εξαρτήματα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και πλαστικό.

Παράγεται σε διάφορους τύπους ώστε να καλύπτει κάθε ανάγκη τοποθέτησης. Η ρύθμιση των στομιών γίνεται χειροκίνητα. Σε όλους τους τύπους και σε όλες τις διαστάσεις είναι δυνατή η τοποθέτηση ηλεκτροκινητήρα εσωτερικά ή εξωτερικά για την ρύθμιση της κεφαλής (στα AMB-KO στις διαστάσεις 120,160,180,195 μόνο εσωτερικά). Ο ηλεκτροκινητήρας μπορεί να είναι on-off ή αναλογικός, 220 ή 24V. Επίσης σε όλους τους τύπους και διαστάσεις είναι δυνατή η τοποθέτηση μηχανισμού για την αυτόματη ρύθμιση της γωνίας της κεφαλής ανάλογα με την θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής χωρίς την\ ανάγκη τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια (AUTH).

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2.8.4. ANEMISΤΗΡΕΣ****2.8.4.1. Ανεμιστήρες ελεύθερας ροής εντός πολυκιβωτίου (multibox fan)****ΓΕΝΙΚΑ**

Οι ανεμιστήρες ελεύθερης ροής (plug fan) είναι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες μονής αναρροφήσεως απευθείας κίνησης είτε με κινητήρα εξωτερικού.

Τοποθετούνται για την ορθότερη λειτουργία τους σε ειδικά σχεδιασμένο ηχομονωμένο κιβώτιο ανεμιστήρα πολυκιβωτίο - (multi box), το οποίο είναι κατασκευασμένο από σκελετό αλουμινίου και πλαϊνά τοιχώματα διπλού πάχους (πάνελ).

Ο ανεμιστήρας αναρροφά από μια διεύθυνση και ο σχεδιασμός του multi box επιτρέπει την εύκολη αφαίρεση οποιοδήποτε πλαϊνού τοιχώματος ώστε η απόρριψη του αέρα να γίνεται προς οποιαδήποτε διεύθυνση (υπό γωνία 90 ο ή in line 180ο).

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Καλύπτουν εφαρμογές σε εγκαταστάσεις κυρίως εξαερισμού, για απαιτήσεις σε χαμηλές, μεσαίες παροχές αέρα και μεσαίες ή μεγάλες στατικές πιέσεις.
- Δυνατότητα εύκολης σύνδεσης με δίκτυο αεραγωγών στο ενδιάμεσο ή στο τέλος του δικτύου.
- Ομοιομορφία σε δίκτυο αεραγωγών ορθογώνιας διατομής.
- Περιορισμένες διαστάσεις
- Πλήρης ρύθμιση στροφών
- Εύκολη τοποθέτηση και επισκεψιμότητα λόγω του πολυκιβωτίου.
- Αντικαθιστούν στους φυγοκεντρικούς διπλής αναρροφήσεως όντος κιβωτίου F/S

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

- Φτερωτή φυγοκεντρικού τύπου, μόνου πλάτους με οπίσθιας κλίσεως πτερύγια κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό υψηλής απόδοσης ή από αλουμίνιο.
- Πολυκιβωτίο αποτελούμενο από σκελετό από προφίλ αλουμίνιο και διπλού πάχους αφαιρετά πλαϊνά τοιχώματα ενισχυμένα γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβδοελασματα με εσωτερική μόνωση από πετροβαμβακά πυκνότητας 25kg/m² και πάχους 30mm.
- Πλαστικές γωνιές ενισχυμένες με υαλομάμβακα PA6.
- Κατασκευή εξαιρετικά ανθεκτική σε κραδασμούς
- Α/ Κινητήρας εξωτερικού ροτορα, κλειστού τύπου, απευθείας συζευγμένος με την φτερωτή στο κέντρο της (μέχρι την διατομή πτερωτής Φ 450).

Είτε

- Β/ Κινητήρας συμβατικού τύπου IE3, κλειστού τυπου, φλατζωτός απευθείας συζευγμένος με την φτερωτή στο κέντρο της (από διατομή πτερωτής Φ 500 και πάνω)

Είτε

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Γ/ Ο κινητήρας θα είναι τεχνολογίας EC με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά μέρη, ασύγχρονου τύπου, με μόνιμα προμαγνητισμένους μαγνήτες.
- Ο κινητήρας θα φέρει απαραίτητα ενσωματωμένα την ηλεκτρολογική κλεμοσειρα στο κέλυφος του ανεμιστήρα, το οποίο θα φέρει όλες τις απαραίτητες θέσεις για σύνδεση της παροχής ρεύματος, καθώς και εξόδους με εντολές 0 -10V, 4-20 mA και αναλογος το μέγεθος του, επαφές NO/NC και σειριακή θύρα RS 485 για σύνδεση με κεντρικό σύστημα ελέγχου BMS.
 - Προστασίας IP 55, μόνωση class F.
 - Ενεργειακή κλάση IE2, IE3(A,B) ή IE4(Γ).
 - Αντοχή σε θερμοκρασία από -10 0C.εως.+60 0C.
 - Θερμικό προστασίας διατίθεται εξωτερικά.
 - Δυνατότητα ρύθμισης μόνο μέσω inverter (A, B)

Το όλο συγκρότημα -ανεμιστήρας -κινητήρας- κιβώτιο χαρακτηρίζεται σαν μονάδα αερισμού μιας κατεύθυνσης ροής αέρα (UVU). Θα είναι σύμφωνο με την Ευρωπαϊκή οδηγία eco-design erP 2018 και θα διαθέτει πιστοποίηση AMCA.

Θα είναι κατάλληλος για διαρκή λειτουργία χωρίς συντήρηση και χωρίς να προκαλεί παρεμβολές στην λειτουργία ηλεκτρονικών συσκευών.

Θα έχει ενσωματωμένα θερμικά προστασίας εν σειρά με το τύλιγμα με εξωτερικές συνδέσεις προς σύνδεση με διάταξη ασφάλειας.

Τα θερμικά θα σταματούν την λειτουργία σε υπερθέρμανση και θα επανεκκινούν τον ανεμιστήρα είτε αυτόματα είτε μετά από πτώση της θερμοκρασίας.

Επίσης θα είναι κατάλληλος για ρύθμισης στροφών 0-100 %,μόνο μέσω ρυθμιστη συχνότητας (inverter).

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε οποιαδήποτε θέση.(οριζόντια-κάθετα),

Θα αναρροφά από την πλευρά της αναρροφήσεως και θα έχει την δυνατότητα να καταθλίβει προς όλες της κατεύθυνσης απαιτηθεί αφαιρώντας το κατάλληλο πλαϊνό τοίχωμα.

ΜΕΓΕΘΗ ΠΤΕΡΩΤΗΣ Φ355 - Φ700

ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΕΡΑ ΑΠΟ 1.000 m³/h ΕΩΣ 15.000 m³/h

ΚΑΙ ΣΕ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΕΙΣ ΕΩΣ 900 Pa

2.8.4.2. Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες ενδιάμεσου αεραγωγών

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών αερισμού, κλιματισμού, φιλτραρίσματος και διακίνησης αέρα μεσαίων παροχών, με μεσαία-υψηλή στατική πίεση.

Όπου απαιτείται εγκατάσταση με περιορισμένες διαστάσεις ανεμιστήρα ή όπου είναι αδύνατη η εξωτερική τοποθέτηση του ανεμιστήρα.

Επίσης όπου απαιτείται η ανάγκη ενίσχυσης απομακρυσμένων δικτύων αεραγωγών (Booster Fan).

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Σύνδεση με ορθογώνιας διατομής δίκτυο αεραγωγών όπου ο ανεμιστήρας τοποθετείται εντός του κτιρίου, ενδιάμεσου των αεραγωγών.

Επίσης σε εφαρμογές όπου το ύψος της ψευδοροφής δεν επιτρέπει μεγαλύτερη κρέμαση αυτής της διατομής του αεραγωγού, καθώς και σε εφαρμογές τοποθέτησης του ανεμιστήρα σε κατακόρυφη διάταξη.

Κατάλληλοι για: βιομηχανικές- επαγγελματικές χρήσεις, όπως σε εμπορικά εκθεσιακά κέντρα, κέντρα διασκεδάσεως, κλειστοί αθλητικοί χώροι, πισίνες, γυμναστήρια καθώς και σε αποθηκευτικούς χώρους, εργοστάσια, συνεργεία αυτοκινήτων, σταθμούς αυτοκινήτων κ.α.

Δυνατότητα συνδυασμού με κατάλληλα παρελκόμενες διατάξεις για ένα πλήρες σύστημα προσαγωγής νωπού, φιλτραρίσματος προκλιματισμού ή προθέρμανσης.

Παρελκόμενα : Ηχοπαγίδες ιδίας διατομής, κιβώτια φίλτρων, κιβώτια θερμαντικών στοιχείων, ηλεκτρικά/νερού, στοιχειά ψύξης.

ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΕΡΑ ΑΠΟ 100 m³/h ΕΩΣ 12.000 m³/h.

Όλοι οι περιγραφόμενοι ανεμιστήρες πρέπει να είναι σύμφωνοι με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες.

Το όλο συγκρότημα -Ανεμιστήρας -Κινητήρας- Κέλυφος χαρακτηρίζεται σαν μονάδα Αερισμού μιας κατεύθυνσης ροής αέρα (UVU) και θα είναι σύμφωνοι με την Ευρωπαϊκή οδηγία 1253/2014 (μονάδες αερισμού) και του Eco-design erP 2018.

Το όλο συγκρότημα -φτερωτής -κινητήρας -περίβλημα φτερωτής θα είναι σύμφωνο με την Ευρωπαϊκή οδηγία 327/2011 (ανεμιστηρές) .

Σχετικά με τους κινητήρες θα είναι σύμφωνοι με την Ευρωπαϊκή οδηγία 640/2009 που αφορά της κατηγορίες των κινητήρων

-IE2+ρυθμιστή στροφών μέχρι το 2020

-IE3 απο το 2021

2.8.4.3. In line fan**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

Καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών αερισμού και διακίνησης αέρα μικρών παροχών με μεσαία στατική πίεση.

Κατάλληλοι για: Επαγγελματικούς χώρους, καφέ, γραφεία, αποθήκες, αποδυτήρια, W.C.

Δυνατότητα συνδυασμού με κατάλληλα παρελκόμενες διατάξεις για ένα πλήρες σύστημα προσαγωγής νωπού, φιλτραρίσματος προκλιματισμού ή προθέρμανσης.

Τεχνική Περιγραφή

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες in line θα έχουν κέλυφος κυκλικής διατομής, γαλβανισμένα φύλλα αλουμινίου, αντιδιαβρωτικής κλάσης C3 και στεγανότητα C κατά EN1751.

Το κέλυφος θα είναι ιδιαίτερα στεγανής κατασκευής με μηδαμινές διαρροές και θα φέρει κυκλικές απολήξεις στα δυο άκρα του για την σύνδεση του με τους αεραγωγούς.

Η πτερωτή θα είναι μονής αναρροφήσεως από ελαφρύ, ανθεκτικό πολυαμίδιο με ενισχυμένο fiberglass, με οπίσθιας κλίσεως καμπύλα αεροδυναμικά πτερύγια.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ο κινητήρας θα είναι κλειστού τύπου εξωτερικού ροτορα (external rotor), ενσωματωμένος σε ενιαίο κέλυφος πάνω στη πτερωτή.

Η πτερωτή θα είναι απευθείας μονταρισμένη στο εξωτερικό περίβλημα του ροτορα του κινητήρα και ο συνδυασμός πτερωτής /κινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος.

Ο κινητήρας θα έχει προστασία IP 54, κλάση B και αντοχή σε θερμοκρασία έως και 60°C.

Ο κινητήρας του θα είναι συμβατικού τύπου IE3, κλειστού τύπου, φλατζωτός απευθείας συζευγμένος με την φτερωτή στο κέντρο της (από διατομή πτερωτής Φ 500 και πάνω) ή θα είναι τεχνολογίας EC.

Ο κινητήρας του θα είναι τεχνολογίας EC, ασύγχρονος συνεχούς ρεύματος DC, εξωτερικού ροτορα, με μόνιμα προμαγνητισμένους μαγνήτες και με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά, μέσω των οποίων μετασχηματίζεται η τάση τροφοδοσίας και ελέγχονται οι στροφές του κινητήρα

Θα φέρει όλες τις απαραίτητες θέσεις για σύνδεση της παροχής ρεύματος καθώς και εξόδους με εντολές 0-10V, 4-20 mA καθώς και ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο 0-10V για δυνατότητα προρύθμισης στροφών από τον εγκαταστάτη.

Το ηλεκτρονικό μέρος του κινητήρα θα έχει σύστημα soft starter, προστασία από υπέρταση ή πτώση τάσεως επιτήρηση-αναγνώριση τάσεως –φάσεως, προστασία από υπερθέρμανση, περιορισμός από αύξησης έντασης.

Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε 50/60Hz.

Θα είναι κατάλληλος για διαρκή λειτουργία χωρίς συντήρηση και χωρίς να προκαλεί παρεμβολές στην λειτουργία ηλεκτρονικών συσκευών.

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε οποιαδήποτε θέση (οριζόντια-κάθετη).

Επίσης θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση και για ιδιαίτερα υγρό περιβάλλον.

Το ολο συγκροτημα ανεμιστηρας –κινητηρας-κελυφος θα είναι συμφωνο με την Ευρωπαϊκή οδηγία ecodesign erP 2018.

Η στήριξη του θα γίνεται μέσω ειδικής βάσης από τον κατασκευαστή.

Η σύνδεση του με τους αεραγωγούς θα γίνεται μόνο μέσω των ειδικών στεγανωτικών δακτυλίων σύνδεσης (σφικτήρες) του κατασκευαστή με σκοπό την σωστή και στεγανή σύνδεση αυτών.

2.8.5. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ_FAN COIL UNITS_ΤΕΤΡΑΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**2.8.5.1. Τερματικές μονάδες νερού δαπέδου εμφανούς/κρυφού τύπου**Γενική Περιγραφή

Τετρασωλήνιες τερματικές μονάδες νερού δαπέδου εμφανούς/κρυφού τύπου, κατάλληλες για χρήση σε πληθώρα εφαρμογών για την κάλυψη των ψυκτικών και θερμικών φορτίων των εξυπηρετούμενων χώρων.

Οι τερματικές μονάδες εμφανούς τύπου θα διατίθενται σε δύο (2) εκδόσεις:

- Βασική Έκδοση Μονάδας Οριζόντιου/Κατακόρυφου Προσανατολισμού.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Τερματική Μονάδα Νερού με Πρόσθια Γρίλια Επιστροφής Οριζόντιου/Κατακόρυφου Προσανατολισμού.

Οι μονάδες θα είναι σχεδιασμένες βάσει των ακόλουθων κανονισμών και προτύπων:

- Κανονισμός 2016/2281 για την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/125/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού προϊόντων για θέρμανση αέρα, ψυκτικών προϊόντων, ψυκτών διεργασιών υψηλής θερμοκρασίας και μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου.
- Κανονισμός 327/2011 για την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/125/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού ανεμιστήρων με κινητήρα ηλεκτρικής ισχύος εισόδου μεταξύ 125 W και 500 kW.
- IEC 60664-1: Μονώσεις για εξοπλισμό σε συστήματα χαμηλής τάσεως - Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές ελέγχου. *Οι μονάδες θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε εφαρμογές Κατηγορίας Υπέρτασης II και Βαθμού Περιβαλλοντικής Μόλυνσης 2, βάσει του προτύπου IEC 60664-1.*
- IEC 60335-2-40: Οικιακές και Παρόμοιες Ηλεκτρικές Συσκευές – Ασφάλεια – Μέρος 2-40: Συγκεκριμένες απαιτήσεις για ηλεκτρικές αντλίες θερμότητας, κλιματιστικά μηχανήματα και αφυγραντήρες.
- IEC 61000-6-1: Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα – Μέρος 6-1: Γενικές απαιτήσεις – Πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής ασυλίας οικιακών, εμπορικών και εφαρμογών ελαφράς βιομηχανίας.
- IEC 61000-6-3: Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα – Μέρος 6-3: Γενικές απαιτήσεις – Πρότυπο εκπομπών οικιακών, εμπορικών και εφαρμογών ελαφράς βιομηχανίας.

Οι μονάδες θα είναι κατασκευασμένες σε εγκαταστάσεις πιστοποιημένες κατά *ISO 9001* και *ISO 14001*. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τερματικών μονάδων θα πιστοποιούνται από την *Eurovent*, έναν ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

Οι μονάδες θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις σχεδιασμού που προβλέπουν οι ισχύοντες Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και Οδηγίες για την απόκτηση του *Σήματος CE*.

Όλες οι τερματικές μονάδες νερού θα υποβάλλονται σε εργοστασιακούς ελέγχους πριν την μεταφορά τους στον τόπο του έργου.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Η επιλεγμένη τερματική μονάδα νερού θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αποδιδόμενη Ολική Ψυκτική Ισχύς (στη μέση ταχύτητα ανεμιστήρα/σε τάση 5V) kW
- Αποδιδόμενη Αισθητή Ψυκτική Ισχύς (στη μέση ταχύτητα ανεμιστήρα/σε τάση 5V) kW
- Αποδιδόμενη Θερμική Ισχύς (στη μέση ταχύτητα ανεμιστήρα/σε τάση 5V) kW
- Παροχή Αέρα (στη μέση ταχύτητα ανεμιστήρα/σε τάση 5V) m³/h
- Διαθέσιμη Στατική Πίεση Ανεμιστήρα Pa
- Παροχή Ψυχόμενου Μέσου m³/h

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Παροχή Θερμαινόμενου Μέσου m^3/h
- Πτώση Πίεσης Νερού (Λειτουργία Ψύξης) kPa
- Πτώση Πίεσης Νερού (Λειτουργία Θέρμανσης) kPa
- Στάθμη Ηχητικής Ισχύος (στη μέση ταχύτητα ανεμιστήρα/σε τάση 5V) dB(A)
- Στάθμη Ηχητικής Πίεσεως (στη μέση ταχύτητα ανεμιστήρα/σε τάση 5V) dB(A)
- Διαστάσεις Μονάδας mm x mm x mm

Τα παραπάνω αναγραφόμενα τεχνικά στοιχεία υπολογίζονται για:

- Θερμοκρασία Σχεδιασμού Εξυπηρετούμενου Χώρου (Λειτουργία Ψύξης) °C DB/ °C WB
- Θερμοκρασία Σχεδιασμού Εξυπηρετούμενου Χώρου (Λειτουργία Θέρμανσης) °C DB
- Θερμοκρασία Εισόδου/Εξόδου Νερού από το Στοιχείο (Λειτουργία Ψύξης) °C/ °C
- Θερμοκρασία Εισόδου/Εξόδου Νερού από το Στοιχείο (Λειτουργία Θέρμανσης) °C/ °C

Τα αναγραφόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά θα αναγράφονται απαραίτητως στην τεχνική επιλογή της προσφερόμενης τερματικής μονάδας νερού.

Λειτουργικά Όρια

Η τερματική μονάδα θα δύναται να λειτουργήσει εντός των παρακάτω περιγραφόμενων λειτουργικών ορίων:

- Ελάχιστη Θερμοκρασία Εισόδου Νερού στη Λειτουργία Ψύξης: 5 °C
- Μέγιστη Θερμοκρασία Εξόδου Νερού στη Λειτουργία Θέρμανσης (μονάδα χωρίς ηλεκτρική αντίσταση): 90 °C
- Μέγιστη Θερμοκρασία Εξόδου Νερού στη Λειτουργία Θέρμανσης (με ταυτόχρονη χρήση αντιστάσεων): 55 °C
- Μέγιστη Λειτουργική Πίεση Ψυχόμενου/Θερμαινόμενου Μέσου: 16 bar
- Εύρος Θερμοκρασίας Παροχής Επιστροφής (από Εξυπηρετούμενο Χώρο): 0 °C – 40 °C DB
- Μέγιστο Επιτρεπτό Επίπεδο Υγρασίας Εξυπηρετούμενου Χώρου: 14,60 g H₂O/kg Ξηρού Αέρα
- Εύρος Θερμοκρασίας Αποθήκευσης (Unit Storage) Μονάδας: -20 °C – 65 °C

Περιγραφή Επιμέρους Τμημάτων*Κέλυφος*

Η μονάδα θα διαθέτει συμπαγές κέλυφος, ικανό για την προστασία του στοιχείου από χτυπήματα. Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από δύο (2) υλικά: το πρόσθιο και οπίσθιο πάνελ της μονάδας θα είναι κατασκευασμένα από φύλλα γαλβανισμένου χάλυβα λευκού χρώματος RAL 9010 ενώ τα πλευρικά τμήματα του κελύφους, οι φλάντζες σύνδεσης και η γρίλια προσαγωγής θα είναι κατασκευασμένα από συμπολυμερές ακρυλονιτριλίου – βουταδιενίου – στυρενίου (ABS), χρώματος γκρι RAL 7035. Το κέλυφος της μονάδας θα διαθέτει βίδες για την εύκολη και γρήγορη στήριξη της τερματικής μονάδας επί του τοίχου εγκατάστασης. Τέλος, το κέλυφος θα διαθέτει θέση για την ενσωμάτωση του χειριστηρίου ελέγχου της τερματικής μονάδας.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών*Φίλτρο Αέρα*

Η μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένο φίλτρο αέρα, κλάσης απόδοσης G3 κατά EN 779 και κλάσης ακαυστότητας B-s3-d1 κατά EN 13501-1 για την βελτίωση της ποιότητας αέρα του εξυπηρετούμενου χώρου.

Το φίλτρο θα είναι κατασκευασμένο από ίνες πολυεστέρα συγκροτημένες σε συμπαγές πλαίσιο το οποίο τοποθετείται πάνω σε συρόμενες ράγες για την εύκολη αφαίρεση και καθαρισμό του φίλτρου.

Γρίλια Προσαγωγής

Η γρίλια προσαγωγής, κατασκευασμένη από συμπολυμερές ακρυλονιτριλίου – βουταδιενίου – στυρενίου (ABS), θα κάνει χρήση του φαινομένου Coanda για την επίτευξη του βέλτιστου δυνατού επιπέδου άνεσης του τελικού χρήστη (συμμόρφωση με πρότυπο ISO 7730).

Στοιχείο Τερματικής Μονάδας

Το στοιχείο νερού θα είναι κατασκευασμένο από σωλήνες χαλκού μηχανικά εκτονωμένες σε πτερύγια αλουμινίου και συγκροτημένο σε πλαίσιο κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χάλυβα. Η υδραυλική σύνδεση του στοιχείου θα φέρει θηλυκή ζεύξη διαμέτρου G ½" ή ¾", βάσει του μεγέθους της μονάδας, για την σύνδεση της βάνας ελέγχου. Κάθε στοιχείο θα είναι εξοπλισμένο με εξαιρεστικό εξάρτημα και βάνες αποστράγγισης. Τέλος, τα στοιχεία των τερματικών μονάδων θα δύναται να λειτουργήσουν σε μέγιστη λειτουργική πίεση 16 bar. Για τον έλεγχο της στεγανότητας των στοιχείων, όλα τα στοιχεία θα υποβάλλονται εργοστασιακά σε πίεση 18 bar.

Δοχείο Συλλογής Συμπυκνωμάτων

Το δοχείο συλλογής συμπυκνωμάτων θα είναι κατασκευασμένο από συμπολυμερές ακρυλονιτριλίου – βουταδιενίου – στυρενίου (ABS) με ενισχυμένη θερμομόνωση διογκωμένης πολυστερίνης, κλάσης ακαυστότητας B-s3-d1 κατά EN 13501-1, πάχους 20 χιλιοστών.

Ένα βοηθητικό δοχείο αποστράγγισης θα διατίθεται για την συλλογή συμπυκνωμάτων από τις βάνες ελέγχου της μονάδας.

Συγκρότημα Ανεμιστήρα – Κινητήρα

Η μονάδα θα διαθέτει έναν (1) ή δύο (2) (για τα μεγέθη 4 έως 6) ανεμιστήρες διατομής Ø160 mm, κατασκευασμένους από συμπολυμερές ακρυλονιτριλίου – βουταδιενίου – στυρενίου (ABS) και σχεδιασμένους για βέλτιστη αεροδυναμική απόδοση. Οι ανεμιστήρες της μονάδας θα δύναται να διατηρήσουν διαθέσιμη στατική πίεση έως και 50 Pa.

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα της τερματικής μονάδας θα είναι:

- Σύγχρονος, εναλλασσόμενου ρεύματος κινητήρας (AC Fan Motor) μιας-πέντε- ταχυτήτων, κλάσης μόνωσης F, εξοπλισμένος με μόνιμο πυκνωτή και αυτόματη προστασία κατά της υπερφόρτισης.
- Ασύγχρονος κινητήρας ηλεκτρονικής μεταγωγής (EC Fan Motor) με προοδευτικό έλεγχο ταχύτητας περιστροφής (σήμα 0-10V) και αυτόματη προστασία κατά της υπερφόρτισης.

Θερμοστάτες – Χειριστήρια Ελέγχου

Η τερματική μονάδα νερού θα δύναται να εξοπλιστεί με χειριστήρια ελέγχου

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**2.8.5.2. Τερματικές μονάδες νερού κρυφής τοποθέτησης**

Οι τερματικές μονάδες νερού κρυφής τοποθέτησης θα είναι κατάλληλες για μεγάλος εύρος εφαρμογών και θα είναι διαθέσιμες σε δύο εκδόσεις:

Οι τερματικές μονάδες νερού κρυφής τοποθέτησης θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των ακόλουθων Ευρωπαϊκών οδηγιών:

- Οδηγία μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37/CE αναθεωρημένη,
- Οδηγία χαμηλής τάσης 2006/95/CEE
- Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 2004/108/CEE και τις ισχύουσες συστάσεις των Ευρωπαϊκών προτύπων.
- Οδηγία ασφάλειας μηχανών: ηλεκτρικός εξοπλισμός σε μηχανήματα, γενικούς κανονισμούς, EN 60204-1,
- Οδηγία ακτινοβολίας ηλεκτρομαγνητικών εμπομπών: IEC 61000-3-3
- Οδηγία διοχέτευσης ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών : IEC 61000-6-4
- Ηλεκτρομαγνητική θωράκιση: IEC 61000-6-2
- Κανονισμός EK 327/2011 όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού (EcoDesign) για τους ηλεκτρικά οδηγούμενους ανεμιστήρες

Γενική περιγραφή

Οι μονάδες θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και ελεγχθεί σε εγκαταστάσεις με πιστοποιημένο σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και με πιστοποίηση Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001

Οι μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent

Οι μονάδες θα έχουν περάσει έλεγχο λειτουργίας πριν την φόρτωσή τους από το εργοστάσιο κατασκευής.

Κέλυφος

Το κέλυφος των τερματικών μονάδων νερού θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα 8/10° με υψηλής απόδοσης θερμική και ακουστική μόνωση πάχους 10 mm υφασμάτων ινών για τη βελτιστοποίηση των θερμικών και ηχητικών αποδόσεων της μονάδας

Με στόχο την συμμόρφωση με τους διάφορων τοπικούς κανονισμούς (κλάσης πυροπροστασίας) οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι διαθέσιμες με δύο τύπους μόνωσης: Μόνωσης κλάσης M1 (σύμφωνα με τον κανονισμό NF P 92-507) και Euroclass επίπεδο B-s3-d0 (σύμφωνα με το EN 13501).

Θα είναι επίσης εξοπλισμένα με αντιδονητικά έδρανα στην βασική τους μονάδα.

Με σκοπό την όσο το δυνατό μέγιστη μείωση των διαστάσεών τους, οι μονάδες θα είναι εξοπλισμένες με υψηλής απόδοσης εναλλάκτες με πολύ υψηλή αναλογία του λόγου απόδοση/παροχή αέρα.

Πλένουμ με κυκλικούς λαιμούς σύνδεσης θα είναι τοποθετημένα από το εργοστάσιο σε διαφορες διατομές (160 , 200 ή 250 ανάλογα το μέγεθος) σε ABS V0 με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Ø 200 & 250 mm : Πολυπροπυλαίνιο– Αντίσταση σε φωτιά V0
- Ø 160 mm : Αλουμίνιο

Επίσης, 4 κρεμαστά στηρίγματα με αντικραδμασικά από καουτσούκ θα πρέπει να είναι εργοστασιακά τοποθετημένα με στόχο την μείωση των αντιδονητικών κραδασμών

Συγκρότημα κινητήρα-ανεμιστήρα

Οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι εξοπλισμένες με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες με εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, διπλού πλάτους σε μονή, διπλή ή τριπλή διάταξη (μία δύο ή τρεις πτερωτές) με τους ακόλουθους δύο τύπους κινητήρων:

- Χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης EC κινητήρα που πληρούν τους νέους κανονισμούς αποδοτικών κτιρίων χάρη στην αυτόματη προσαρμοσμένη ρύθμιση παροχής αέρα 0-100% εξασφαλίζοντας ιδανικές συνθήκες ψύξης και θέρμανσης στο δωμάτιο

Οι κινητήρες θα περιλαμβάνουν μαγνητικό κινητήρα (χωρίς ψύκτρες brushless), ηλεκτρονικής μεταγωγής και μόνωσης περιέλιξης κατηγορίας B.

Σε αυτήν την περίπτωση το ελάχιστο σήμα ελέγχου για την εκκίνηση της μονάδας θα είναι 2V για τα δισωλήνια και τετρασωλήνια μοντέλα και 3V για τις εκδόσεις που θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικές αντιστάσεις.

Στην περίπτωση που οι τερματικές μονάδες νερού παραδίδονται χωρίς τους ανωτέρω προγραμματιζόμενους θερμοστάτες, η επαλήθευση της συμμόρφωσης με τον EMC κανονισμό είναι ευθύνη του εγκαταστάτη.

- Κινητήρα πολλαπλών-ταχυτήτων ασύγχρονος συμβατός με το κανονισμό Erp2015, με εσωτερική προστασία υπερφόρτωσης

Πέντε ταχύτητες θα είναι διαθέσιμες για όλα τα μεγέθη (και έξι για τα 42NL) ενώ οι τρεις ταχύτητες θα μπορούν να καλωδιωθούν για να επιτρέπεται η σύνδεση σύμφωνα με τις ισχύουσες ηλεκτρομηχανικές ή ηλεκτρονικές οδηγίες.

Οι μονάδες θα μπορούν να παραδοθούν με ηλεκτρονικό χειριστήριο και προκαλωδιωμένα στην επιλογή των 3 ταχυτήτων ανάλογα με τις απαιτήσεις παροχής και απόδοσης.

Ψυκτικό και θερμαντικό στοιχείο.

Οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι εξοπλισμένες με ανεξάρτητο ψυκτικό και θερμαντικό στοιχείο.

Τα στοιχεία θα είναι κατασκευασμένα από φύλλα αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα σε σωλήνες χαλκού.

Τα στοιχεία νερού θα παραδίδονται με εξαεριστικό και βάνα αποστράγγισης στην βασική τους έκδοση.

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας των στοιχείων δεν θα υπερβαίνει τα 10 bar (1000 kPa) ενώ η αντίστοιχη πίεση δοκιμής θα είναι 1550 kPa.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Για ευκολία στην εγκατάσταση τα μεγέθη 2 έως 5 θα έχουν συνδέσεις νερού 1/2" threaded (θηλυκό) ενώ τα μεγέθη 6 και 7 θα έχουν αντίστοιχα 3/4" threaded συνδέσεις.

Τα στοιχεία θα παραδίδονται σε κοινή κατασκευή με την λεκάνη συμπτκνωμάτων και η πρόσβαση στο στοιχείο θα πρέπει να είναι πολύ εύκολη για λόγους συντήρησης.

Η λεκάνη συμπτκνωμάτων θα διαθέτει ενιαία μόνωση σε όλη την επιφάνειά της και θα διαθέτει 16 mm εξωτερική σύνδεση αποστράγγισης και κλάση πυροπροστασίας M1 (σύμφωνα με το NFP 92-507).

Οι τερματικές μονάδες νερού θα έχουν την επιλογή της ηλεκτρικής αντίστασης τύπου καλωδίου (μόνο για τα 2σωλήνια μηχανήματα) με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή: 230 V - 1 ph - 50 Hz
- Μέγεθος αντίστασης και απόδοσης ανά μονάδα (+5% ; -10%)
- Εγκατεστημένες στην κατάθλιψη του ανεμιστήρα

Οι αντιστάσεις θα προστατεύονται από ασφάλεια διπλή διάταξης:

- Αυτόματη επαναφορά με ενσωματωμένο θερμοστάτη ασφαλείας
- Ασφάλεια τήξης

Φίλτρο

Οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι εξοπλισμένες κατ'ελάχιστον με φίλτρο κλάσης G1 σύμφωνα με το EN 779

Εναλλακτικοί τύποι φίλτρανσης: φίλτρο G3 ή φίλτρο με πτυχώσεις κλάσης M5 σύμφωνα με το EN779

Χωρίς την χρήση της ορθογωνικής φλάντζα εισόδου, η αφαίρεση του φίλτρου θα γίνεται από το πλάι. Χρησιμοποιώντας την ορθογωνική φλάντζα εισόδου, η αφαίρεση του φίλτρου θα γίνεται από κάτω (trapdoor).

Πλένουμι & διατάξεις αυτών

Οι τερματικές μονάδες νερού θα είναι εξοπλισμένες κατ'ελάχιστον με φίλτρο κλάσης G1 και ελεύθερης εισόδου και εξόδου.

Σαν προαιρετική επιλογή τα ακόλουθα θα είναι διαθέσιμα:

- Ορθογωνική φλάντζα επιστροφής ή/και προσαγωγής εργοστασιακά εγκατεστημένες έτοιμες για σύνδεση.
- Πλένουμι επιστροφής ή/και προσαγωγής (συμπαγή ή μεγάλα) εργοστασιακά εγκατεστημένα έτοιμα για σύνδεση.

Ένα ευρύ φάσμα επιλογών θα είναι διαθέσιμο στις τερματικές μονάδες νερού (συμπαγή ή ευμεγέθη) προσφέροντας μεγάλη επιλογή μεταξύ διάμετρου κυκλικών λαιμών, αριθμό αυτών και διάταξης για την κάλυψη όλων των απαιτήσεων της αγοράς.

Τόσο στην προσαγωγή όσο και στην επιστροφή οι μονάδες θα έχουν τις ακόλουθες επιλογές: ένας στρογγυλός πλαινός λαιμός αντίθετα από την σύνδεση του στοιχείου, ένας στρογγυλός πλαινός

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

λαιμός στην πλευρά σύνδεσης του στοιχείου, / 2 στρογγυλοί λαιμοί / 2 στρογγυλοί πλαινοί λαιμοί / 3 έως 7 στρογγυλοί λαιμοί

Η διάμετρος αυτών θα κυμαίνεται από DN160 έως DN250 (ανάλογα με το μέγεθος των μονάδων).

2.8.5.3. Τερματικές μονάδες νερού τύπου κασέτας ψευδοροφής

Οι τερματικές μονάδες νερού τύπου κασέτας ψευδοροφής θα αποτελούν μια σύγχρονη λύση και θα έχουν ευρεία ποικιλία μικρών και μεσαίων μεγεθών κατάλληλων για εμπορικές και οικιακές εφαρμογές.

Οι κασέτες νερού θα ενσωματώνουν όλες τις νέες τεχνολογίες και θα είναι διαθέσιμες σε δύο εκδόσεις:

Το μοντέλο θα είναι διαθέσιμο με νέας γενιάς κινητήρα AC τριών ταχυτήτων

Το μοντέλο θα είναι διαθέσιμο με κινητήρα EC μεταβλητής ταχύτητας.

Η κατασκευή της μονάδας θα συμμορφώνεται με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς:

- Οδηγία που αφορά το ECO DESIGN 2011/327/EC .
- Οδηγία μηχανικού εξοπλισμού 2006/42/EC .
- Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 2004/108/EC
- Οδηγία επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (RoHS 2) 2011/65/EU και με τα ακόλουθα πρότυπα :
- Ασφάλεια μηχανημάτων: Ηλεκτρολογικό εξοπλισμός, γενικές οδηγίες κατά EN60335-1 : 2012
- EN 60335-2-40 : 2003 + A1 2006 + A2 2009 + A11 2004 + A12 2005 + A13 2012
- EN 62233 : 2008
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EN 55014-1 : 2006 +A1 2009+ A2 2011
- EN 55014-2 : 1997 + A1 2001 + A2 2008
- EN 61000-3-2 : 2006 + A1 2009 + A2 2009 EN 61000-3-3 : 2008
- EN 61000-3-11 : 2000
- EN 61000-3-12 : 2011

Γενική περιγραφή

Η μονάδα θα έχει λειτουργήσει σε πλήρη δοκιμαστικό έλεγχο στο εργοστάσιο το οποίο θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO_9001 και πιστοποιημένο σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος κατά ISO 14001.

Οι μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent.

Οι κασέτες νερού θα είναι διαθέσιμες σε δύο εκδόσεις (AC ή EC μεταβλητών στροφών με κινητήρα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης) και σε έξι μεγέθη κατάλληλα για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

Η παροχή του αέρα των διαθέσιμων μοντέλων θα είναι από 100 έως 402 l/s (360 έως 1450 m³/h) δύο , τριών ή τεσσάρων κατευθύνσεων (τα στόμια για την παροχή του αέρα θα είναι τέσσερα αλλά

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

θα μπορεί να ρυθμιστεί η παροχή του αέρα σε καθένα από αυτά ή να κλείσει τελείως) και θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση εντός της ψευδοροφής.

Οι μονάδες θα διατηρούν την θερμοκρασία εντός του χώρου αποφεύγοντας τα κρύα ρεύματα αέρα και τις μη κλιματιζόμενες ζώνες αέρα. Οι μονάδες θα έχουν καλαίσθητη γρίλια για την όδευση του αέρα.

Οι κασέτες νερού θα είναι χαμηλού θορύβου έτσι ώστε να καλύπτουν τις εφαρμογές για τις οποίες ο χαμηλός θόρυβος είναι πολύ σημαντική παράμετρος.

Τα μικρά μεγέθη (μικρό σασί) θα έχουν μέγιστες διαστάσεις 570 x 570 χωρίς βαλβίδες, με μέγιστο ύψος 298mm

Τα μεγάλα μεγέθη (μεγάλο σασί) θα έχουν μέγιστες διαστάσεις 822 x 822 χωρίς βαλβίδες, με μέγιστο ύψος 302mm.

Όλες οι μονάδες θα είναι χαμηλού προφίλ, χαμηλού βάρους, θα είναι εύκολες στην εγκατάσταση και θα προσαρμόζονται στην ψευδοροφή.

Οι μονάδες θα έχουν ενσωματωμένα, εργοστασιακά εγκατεστημένα στοιχεία ψύξης και θέρμανσης, τετρασωλήνια.

Πίνακας έλεγχου

Η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με πίνακα ελέγχου που θα περιέχει τα τερματικά και τις συνδέσεις. Ο πίνακας θα είναι τοποθετημένος στην εξωτερική πλευρά της μονάδας και θα περιλαμβάνει ασφάλεια και προστασία του control. Ο πίνακας θα μπορεί να ανοίγει εύκολα αφαιρώντας τις βίδες.

Φίλτρα

Το φίλτρο αέρα της μονάδας θα έχει πτυχωτή επιφάνεια με αποτέλεσμα να έχει 87% μεγαλύτερη επιφάνεια συγκράτησης σε σχέση με ένα συμβατικό φίλτρο αέρα και θα έχει τα ακόλουθα πρόσθετα πλεονεκτήματα.

- Μειωμένη παροχή αέρα ανά μονάδα επιφάνειας, με αποτέλεσμα να έχει χαμηλότερη πτώση πίεσης και μειωμένα επίπεδα θορύβου.
- Τρεις φορές μεγαλύτερο μεσοδιάστημα μεταξύ των καθαρισμών του φίλτρου, συγκριτικά με τα συμβατικά φίλτρα.

Το φίλτρο θα είναι κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο και ο βαθμός φίλτρανσης του θα είναι τουλάχιστον EU1.

Το φίλτρο θα είναι τοποθετημένο εντός της μάσκας της μονάδας κάνοντας τον καθαρισμό ευκολότερο. Το φίλτρο θα μπορεί να αφαιρείται εύκολα και χειροκίνητα από τη μάσκα. Το πλαίσιο του φίλτρου θα πρέπει να τραβηχτεί προς τα κάτω για να αφαιρεθεί. Η επανατοποθέτηση θα είναι το ίδιο απλή.

Τα φίλτρα θα είναι πλενόμενα.

Στοιχεία

Τα στοιχεία θα είναι τετρασωλήνια.

Οι τετρασωλήνιες μονάδες θα έχουν στοιχείο ψύξης δύο σειρών και στοιχείο θέρμανσης τριών σειρών.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Αντλία συμπτυκνωμάτων**

Οι μονάδες θα έχουν ενσωματωμένη υψηλής απόδοσης αυτόνομη αντλία συμπτυκνωμάτων εντός ειδικού ηχομονωμένου περιβλήματος για γρήγορη και χωρίς θόρυβο απομάκρυνση των συμπτυκνωμάτων. Η λεκάνη συμπτυκνωμάτων θα είναι φτιαγμένη από συνθετικό υλικό τελευταίας γενιάς για τη βέλτιστη απορρόφηση του θορύβου, ευκολία στον καθαρισμό και μεταφορά των συμπτυκνωμάτων στην αντλία. Το δίκτυο σωληνώσεων των συμπτυκνωμάτων θα πρέπει να έχει κλίση 2% χωρίς εμπόδια. Τα συμπτυκνώματα θα αποβάλλονται σε μέγιστο ύψος 200 mm πάνω από τη μονάδα, εφόσον η σωλήνα συμπτυκνωμάτων είναι κατακόρυφη και ευθυγραμμισμένη με τη φλάντζα αποστράγγισης.

Service

Όλα τα βασικά εξαρτήματα (κινητήρες, ανεμιστήρες, αντλίες συμπτυκνωμάτων) θα είναι προσβάσιμα από το κάτω μέρος απλά αφαιρώντας την μάσκα. Τα εξαρτήματα αυτά θα μπορούν να αφαιρεθούν χωρίς να μετακινηθούν τα άλλα εξαρτήματα ή η ψευδοροφή.

2.8.6. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ_KKM/AHU**Γενική Περιγραφή**

Αρθρωτή κεντρική κλιματιστική μονάδα, διαθέσιμη σε διατάξεις blow-through και draw-through, κατάλληλη για εσωτερική και εξωτερική τοποθέτηση, σχεδιασμένη ώστε να πληροί όλες τις σχετιζόμενες με ενεργειακή απόδοση απαιτήσεις όπως αυτές διατυπώνονται στον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 1253/2014 (Οδηγία Ecodesign, καλύπτει Ecodesign 2018, επίσης καλύπτει τις απαιτήσεις του KENAK). Η μονάδα πρέπει να δύναται να διατεθεί σε τμήματα ή σε επιμέρους εξαρτήματα για συναρμολόγηση στον χώρο της εγκατάστασης.

Το προϊόν να είναι κατασκευασμένο σε εγκαταστάσεις πιστοποιημένες κατά ISO 9001, ISO 14001. Το προϊόν να φέρει επιπλέον πιστοποιήσεις CE, Eurovent.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Ελάχιστα Απαιτούμενα Τεχνικά Στοιχεία Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας	
Κλάση Μηχανικής Αντοχής Κελύφους	D1
Κλάση Διαρροής Διαχειριζόμενου Αέρα από το Κέλυφος (-400 Pa/+700 Pa)	L1/L2
Κλάση Διαρροής Διαχειριζόμενου Αέρα από τα Φίλτρα	F9
Κλάση Θερμικής Αγωγιμότητας	T2

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Κλάση Συντελεστού Θερμογέφυρας	TB2
--------------------------------	-----

Κριτήρια*Μηχανική Αντοχή Κελύφους*

Η μηχανική αντοχή του κελύφους προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας δύο (2) διαφορετικές μετρήσιμες παραμέτρους.

- Σχετική Παραμόρφωση [σε mm x m⁻¹]: Μέτρηση παραμόρφωσης του σκελετού και των πάνελ υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Βάσει του EN 1886 οι μετρήσεις σχετικής παραμόρφωσης διεξάγονται στα +1,500 Pa/-1,500 Pa.
- Μηχανική Αντίσταση [χωρίς μόνιμη παραμόρφωση]: Μέτρηση μηχανικής αντίστασης υπό μέγιστη πίεση ανεμιστήρα. Βάσει του EN 1886 οι μετρήσεις μηχανικής αντίστασης διεξάγονται στα +2,500 Pa/-2,500 Pa.

Κλάσεις Μηχανικής Αντοχής Κελύφους (EN 1886)			
Κλάση	Μέγιστη Σχετική Παραμόρφωση [mm x m ⁻¹]	Μηχανική Αντίσταση υπό Μέγιστη Πίεση Ανεμιστήρα [χωρίς μόνιμη παραμόρφωση]	Ποιότητα
D1	4	Ναι	+
D2	10	Ναι	▲
D3	-	Ναι	-

Κλάση Διαρροής Διαχειριζόμενου Αέρα από τα Φίλτρα

Ο όρος αναφέρεται στο σύνολο του διαχειριζόμενου αέρα ο οποίος δεν φιλτράρεται. Ο συνολικός όγκος του αφιльтράριστου αέρα προκύπτει από το άθροισμα των παρακάτω:

- Αέρας ο οποίος παρακάμπτει τα επιμέρους τμήματα φίλτρων.
- Αέρας ο οποίος διαρρέει από το κέλυφος της κλιματιστικής μονάδας υπό συνθήκες αρνητικής πίεσης.

Κλάσεις Διαρροής Διαχειριζόμενου Αέρα από τα Φίλτρα (EN 1886)						
Κλάση	G1 – G4	F5	F6	F7	F8	F9
Ποσοστό Διαρροής %	-	6	4	2	1	0,50

Κλάση Θερμικής Αγωγιμότητας

Η κλάση θερμικής αγωγιμότητας καθορίζεται βάσει της μέσης τιμής του συντελεστή θερμικής μεταφοράς U. Βάσει των υπολογισμένων συντελεστών θερμικής μεταφοράς U προσδιορίζεται η κλάση θερμικής αγωγιμότητας της μονάδος βάσει του παρακάτω πίνακα.

Κλάσεις Θερμικής Αγωγιμότητας (EN 1886)		
Κλάση	Συντελεστής Θερμικής Μεταφοράς U [W x m ⁻² x K ⁻¹]	Ποιότητα
T1	U < 0,50	+
T2	0,50 < U < 1,00	▲
T3	1,00 < U < 1,40	
T4	1,40 < U < 2,00	

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

T5	-	-
----	---	---

Κλάση Συντελεστού Θερμογέφυρας

Ο συντελεστής θερμογέφυρας k_b υπολογίζεται από το πηλίκο της ελάχιστης διαφοράς μεταξύ της μέσης εσωτερικής θερμοκρασίας και της μέγιστης εξωτερικής θερμοκρασίας της επιφάνειας του κελύφους προς την θερμοκρασιακή διαφορά των ροών προσαγωγής και απαγωγής. Βάσει της υπολογισμένης τιμής του συντελεστή, κάθε μονάδα κατηγοριοποιείται σε μία από τις κλάσεις που εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα. Ο συντελεστής θερμογέφυρας χρησιμοποιείται ως παράμετρος προσδιορισμού της πιθανότητας υγροποίησης του κελύφους της μονάδας. Μεγαλύτερη τιμή του συντελεστή θερμογέφυρας υποδηλώνει χαμηλότερη πιθανότητα υγροποίησης.

Κλάσεις Συντελεστού Θερμογέφυρας (EN 1886)		
Κλάση	Συντελεστής Θερμογέφυρας k_b [W x m ⁻² x K ⁻¹]	Ποιότητα
TB1	0,75 < k_b < 1,00	+
TB2	0,60 < k_b < 0,75	▲
TB3	0,45 < k_b < 0,60	
TB4	0,30 < k_b < 0,45	
TB5	-	-

Χαρακτηριστικά Επιμέρους Τμημάτων**Κέλυφος**

Το κέλυφος θα είναι στιβαρής κατασκευής, πάνω σε ισχυρό πλαίσιο αλουμινίου και θα διαθέτει απαραίτητα θερμοφραγμό για μείωση των θερμικών απωλειών. Τα τοιχώματα της μονάδας, είτε είναι σταθερά είτε είναι θυρίδες επίσκεψης, θα είναι διπλά, τύπου sandwich από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα. Τόσο τα εσωτερικά όσο και τα εξωτερικά τοιχώματα θα είναι προβαμμένα.

Προβαμμένο χαλυβδόφυλλο με βασικό υπόστρωμα από χάλυβα θερμής εμβάπτισης γαλβανισμένο, σύμφωνα με το πρότυπο EURONORM 142-79, και επίστρωση λευκογκρίζου χρώματος για αυξημένη αντοχή στις καιρικές συνθήκες. Το σύστημα προστασίας αποτελείται από ξηρό υμένα πάχους 25 μm στην εκτεθειμένη επιφάνεια και ξηρό υμένα πάχους 5 μm στη μη εκτεθειμένη επιφάνεια. Σκληρότητα υμένα: F στην κλίμακα Koh-i-Noor.

Άλλα χημικο-φυσικά χαρακτηριστικά:

Αντοχή άνω των 250 ωρών σε δοκιμή αλατονέφωσης (ECCA T8)

Αντοχή άνω των 1.000 ωρών σε συνθήκες υψηλής υγρασίας (ASTM D 714)

Αντοχή του υμένα σε αποκόλληση και πρόσφυση μετά από κάμψη (ECCA T7)

Το κενό μεταξύ των δυο φύλλων θα είναι πληρωμένο με πολυουρεθάνη πάχους τουλάχιστον 50mm.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Προβλέπεται άκαμπτος αφρός πολυουρεθάνης με ελάχιστη πυκνότητα 45 kg/m^3 , θερμική αγωγιμότητα $0,018 \pm 0,024 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, θερμική αγωγιμότητα $0,018 \pm 0,024 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

Στα τμήματα των ανεμιστήρων, των φίλτρων και στα κενά τμήματα η πρόσβαση θα εξασφαλίζεται μέσω πλαϊνών θυρών. Οι θύρες των μονάδων θα είναι με διπλούς πλαστικούς μεντεσέδες, εφοδιασμένες με χερούλια ή μάνδαλα σε σημεία με υπερπίεση. και θα εφαρμόζουν στο πλαίσιο, εξασφαλίζοντας την στεγάνωση του τμήματος.

Ηχητική Μόνωση Κελύφους (σύμφωνα με το πρότυπο EN 1886)

Η ηχητική μόνωση του κελύφους αξιολογείται βάσει του προτύπου EN 1886, υπολογίζοντας την κατά προσέγγιση απώλεια ηχητικής πίεσης που προκαλείται από τον εγκιβωτισμό μίας συσκευής παραγωγής θορύβου σε ένα τμήμα αναφοράς. Οι ελάχιστες αποδεκτές τιμές απώλειας ηχητικής πίεσης για τα τμήματα αναφοράς των διατάξεων κελύφους που περιγράφονται παραπάνω δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ηχητική Μόνωση Κελύφους (EN 1886)							
Τμήμα Αναφοράς	Απώλεια Ηχητικής Πίεσης [dB]						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz
με Μόνωση Υαλοβάμβακα & Πάνελ Βάσεως IPN	19	19	20	22	21	30	36
με Μόνωση Πετροβάμβακα & Πάνελ Βάσεως IPN	17	20	20	22	21	29	36
με Μόνωση Πετροβάμβακα, Πάνελ Βάσεως IPN & Εξ. Φύλλο πάχους 1,25 χιλ.	17	18	18	21	24	31	36
με Μόνωση Πετροβάμβακα, Πάνελ Βάσεως Πετροβάμβακα & Εξ. Φύλλο πάχους 1,25 χιλ.	23	25	25	24	25	32	34
με Εσωτερικό Φύλλο: 304-/316- Ανοξ. Χάλυβα ή Εσωτερικό & Εξ. Φύλλο: 304-/316- Ανοξ. Χάλυβα	17	20	20	22	21	29	36

Κιβώτια Μίξης & Εισόδου/Εξόδου Αέρα

Τα ρουλεμάν των διαφραγμάτων θα είναι διπλού τύπου, κατασκευασμένα από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Το εσωτερικό τμήμα των ρουλεμάν θα συνδέεται με τον αυλακωτό άξονα των πτερυγίων μέσω γραναζιών. Όλα τα διαφράγματα θα είναι εξοπλισμένα με φύλλα παράλληλης (parallel blade) ή αντίθετης (opposed blade) διάταξης.

Τμήματα Ανεμιστήρων

Τα τμήματα ανεμιστήρων θα αποτελούνται από έναν ή περισσότερους ανεμιστήρες (όπου είτε όλοι θα λειτουργούν ταυτόχρονα ή θα χρησιμεύουν ως εφεδρικός εξοπλισμός) βάσει των απαιτήσεων της εκάστοτε εφαρμογής. Οι επιλεγμένοι ανεμιστήρες θα είναι ελεύθερης ροής (plug fan) οδηγούμενοι από κινητήρες ηλεκτρονικής μεταγωγής (EC motors).

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Τόσο οι ανεμιστήρες προσαγωγής όσο και οι ανεμιστήρες απόρριψης θα παρέχουν επαρκή εξωτερική στατική πίεση.

Στην θύρα επισκέψεως του τμήματος ανεμιστήρων θα διατίθεται ειδικό πλέγμα προστασίας με σκοπό την αποφυγή ατυχημάτων κατά την συντήρηση και επισκευή του εξοπλισμού. Σε περίπτωση που επιλεγούν φυγοκεντρικοί μαντοκίνητοι ανεμιστήρες, το τμήμα των ανεμιστήρων θα φέρει πινακίδιο με όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για την τάνυση των μάντων.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι κατ' ελάχιστο:

- Κλάσης Απόδοσης IE3.
- Κλάσης Προστασίας IP 54.
- Κλάσης Πυροπροστασίας F.

Ψυκτικά/Θερμικά Στοιχεία

Το τμήμα στοιχείων θα αποτελείται από:

Ψυκτικό στοιχείο, που θα λειτουργεί με ψυχρό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο με επικάλυψη , που στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Οι σωλήνες καταλήγουν σε χάλκινους συλλέκτες. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι αρκετή ώστε ολόκληρη η παροχή αέρα να περνάει απ' αυτήν με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2,5 m/sec. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου και ο αριθμός σειρών αυτών δεν θα δίνει πτώση πίεσης του παγωμένου νερού μεγαλύτερη από 35 kPa.

Το πλαίσιο των στοιχείων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα st 304.

Ο βασικός εξοπλισμός του τμήματος του στοιχείου θα περιλαμβάνει διαχωριστή σταγονιδίων από πτερύγια PVC και ανοξείδωτη λεκάνη συμπυκνωμάτων (τύπου st 304) με στόμιο για την σύνδεσή της με το δίκτυο αποχέτευσης. Σε περιπτώσεις που υπάρχει υγραντήρας, ο διαχωριστής σταγονιδίων θα είναι τμήμα του υγραντήρα και όχι του στοιχείου.

Θερμικό στοιχείο, που θα λειτουργεί με θερμό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο με επικάλυψη , που στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Οι σωλήνες καταλήγουν σε χάλκινους συλλέκτες. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι αρκετή ώστε ολόκληρη η παροχή αέρα να περνάει απ' αυτήν με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2,5 m/sec. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου και ο αριθμός σειρών αυτών δεν θα δίνει πτώση πίεσης του παγωμένου νερού μεγαλύτερη από 35 kPa.]

Το πλαίσιο των στοιχείων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα st 304.

Τμήματα Φίλτρων

Τα φίλτρα θα πρέπει να αφαιρούνται εύκολα χρησιμοποιώντας τους βραχίονες σύζευξης πλαισίων. Τα πλαίσια των φίλτρων καθώς και οι βραχίονες σύζευξης αυτών θα δύναται να κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα (βαθμού 304L). Συρόμενα φίλτρα θα δύναται να διατεθούν για όλα τα μεγέθη κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.

Η κεντρική κλιματιστική μονάδα θα διαθέτει τις παρακάτω διατάξεις φίλτρων:

α. Προφίλτρα: Η χρήση των προφίλτρων προβλέπεται για την αναρρόφηση του νωπού αέρα

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

καθώς και για τον αέρα απόρριψης. Τα παραπάνω φίλτρα θα είναι επίπεδα (τύπου PANEL) κλάσης G4 κατά EN 779.

- β. Σακόφιλτρα: Η χρήση των σακόφιλτρων προβλέπεται για την προσαγωγή του νωπού αέρα (κλάση F7 κατά EN 779). Αυτά είναι λεπτά φίλτρα (FINE FILTERS), τύπου σάκου (BAG ή POCKET FILTERS). Για να επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση παράκαμψης του φίλτρου από τον προσαγόμενο αέρα τα σακόφιλτρα δε θα αφαιρούνται συρταρωτά.

Συστήματα Ανακτήσεως Θερμότητας

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού 1253/2014 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι κλιματιστικές μονάδες αερισμού διπλής ροής πρέπει να είναι εξοπλισμένες με τουλάχιστον ένα σύστημα ανάκτησης θερμότητας (πλακοειδής εναλλάκτης, περιστροφικός εναλλάκτης, στοιχεία τύπου run around).

Περιστροφικοί Εναλλάκτες

Η ανάκτηση του περιστροφικού εναλλάκτη θα πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κανονισμού 1253/2014. Ο περιστροφικός εναλλάκτης θα είναι κατασκευασμένος από προμηθευτή πιστοποιημένο κατά Eurovent. Το πάχος του υλικού κατασκευής του εναλλάκτη καθώς και η επεξεργασία της επιφάνειας του τμήματος ανάκτησης θα επιλέγονται βάσει των απαιτήσεων της εφαρμογής.

Για μεγαλύτερη ευκολία στην μεταφορά των περιστροφικών εναλλακτών, εναλλάκτες μεγαλύτερης διαμέτρου θα διασπώνται σε αριθμό τμημάτων μικρότερης διάστασης.

Στοιχεία Τύπου Run Around

Στοιχεία τύπου Run Around χρησιμοποιούνται κυρίως σε εφαρμογές όπου οι ροές προσαγωγής και επιστροφής δεν πρέπει να αναμιχθούν. Έχουν την δυνατότητα μεταφοράς θερμότητας, κατ' επέκταση ανάκτησης, μεταξύ των ροών απόρριψης και προσαγωγής νωπού, κάνοντας χρήση δύο ή περισσότερων στοιχείων, μίας αντλίας κυκλοφορίας νερού καθώς και συστήματος ελέγχου λειτουργίας.

Τα στοιχεία τύπου Run Around δύνανται μόνο να ανακτήσουν αισθητή θερμότητα (δηλ. δεν δύνανται να αλλάξουν την απόλυτη υγρασία του επεξεργαζόμενου αέρα). Οι ροές προσαγωγής νωπού και απόρριψης δύνανται να επεξεργαστούν χρησιμοποιώντας στοιχεία τύπου Run Around σε διαφορετικές μονάδες, τοποθετημένες σε απόσταση η μία από την άλλη. Σε κάθε περίπτωση, η απόδοση των συστημάτων Run Around πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις επάρκειας του Κανονισμού 1253/2014. Η επιλογή των στοιχείων Run Around θα πραγματοποιείται βάσει συγκεκριμένων απαιτήσεων της εκάστοτε εφαρμογής όπως π.χ. απαιτούμενη ανακτώμενη ισχύς.

Τα στοιχεία αυτού του τύπου θα είναι κατασκευασμένα από σωλήνες χαλκού (συμμόρφωση με απαιτήσεις προτύπων ASTM B 68M και EN 12735), μηχανικά εκτονωμένες σε φύλλα αλουμινίου με επικάλυψη. Το πλαίσιο των στοιχείων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα st 304, όπως και η λεκάνη συμπυκνωμάτων. Όλα τα στοιχεία τύπου Run Around θα δύνανται να λειτουργήσουν σε πίεση 4 έως 16 bar. Η πτώση πίεσης στο στοιχείο υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 50 kPa. Πριν την τοποθέτηση των στοιχείων στο αντίστοιχο τμήμα της κεντρικής

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

κλιματιστικής, όλα τα στοιχεία θα πρέπει να ελεγχθούν για τυχόν διαρροές. Κατά την διάρκεια του ελέγχου, τα στοιχεία θα βρίσκονται υπό πίεση 30 bar ενώ θα κρατούνται βυθισμένα σε πισίνα νερού.

Free Cooling

Όλες οι ΚΚΜ θα έχουν δυνατότητα ελεύθερης ψύξης (free cooling).

Τμήματα Ηχοαποσβεστήρων

Οι μονάδες θα είναι εξοπλισμένες με τμήματα ηχοαποσβεστήρων, κατάλληλα για την παροχή της απαιτούμενης ηχοαπόσβεσης βάσει των απαιτήσεων της εκάστοτε εφαρμογής. Οι τιμές ηχοαπόσβεσης θα υπολογίζονται βάσει του προτύπου ISO 7235.

Οι ηχομονωτές θα τοποθετούνται μέσα στο αντίστοιχο τμήμα της κλιματιστικής, σε απόσταση ο ένας από τον άλλο. Θα είναι σχήματος ορθογωνικού πρίσματος για συμμόρφωση με τις ιδιότητες της ηχητικής απορρόφησης. Επιπλέον, θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένο χάλυβα με ανόργανο υλικό απορρόφησης από πετροβάμβακα ο οποίος θα πληροί της απαιτήσεις διάδοσης καύσης όπως αυτές περιγράφονται στο πρότυπο DIN 4102 (κλάση ακουστότητας Class A1). Για βέλτιστη ηχοαπορρόφηση, οι ηχομονωτές δύναται να κατασκευαστούν από διάτρητες πλάκες..

2.8.7. ΥΔΡΟΨΥΚΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΝΕΡΟΥ-ΝΕΡΟΥ) ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ**ΜΟΝΑΔΕΣ**

Υδροψυκτες αντλίες θερμότητας (reversible on hydronic side), ενεργειακής κλάσης A στην ψύξη, με κοχλιωτούς συμπιεστές (screw) , εναλλάκτες θερμότητας τύπου κελύφους-αυλών (shell & tube) και με οικολογικό ψυκτικό μέσο R513A.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

- **Eurovent Certification Company (EUROVENT)**
Η πιστοποίηση EUROVENT επιβεβαιώνει την αξιοπιστία των δηλωμένων αποδόσεων των προϊόντων.
- **ErP 2018 SEER**
Οι σειρές προϊόντων συμμορφώνονται με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281, ο οποίος καθορίζει συγκεκριμένα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης για μονάδες μόνο ψύξης.
- **ErP 2021 SEER**
Συμμόρφωση με την αναθεωρημένη νομοθεσία ErP 2021, η οποία θέτει αυστηρότερα κριτήρια ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με τα επίπεδα του 2018.
- **ErP SCOP**
Οι σειρές αντλιών θερμότητας θα συμμορφώνονται με το ErP SCOP
- Ο οίκος κατασκευής επίσης θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά **ISO 9001** για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά **ISO14001** για την προστασία του περιβάλλοντος

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**ΑΠΟΔΟΣΗ**

Η ισχύς και οι βαθμοί απόδοσης στην λειτουργία ψύξης θα ανέρχονται τουλάχιστον:

Ψυκτική ισχύς: $\geq 1800 \text{ Kw}$

EER ≥ 3.5

SEER: ≥ 7

Σε λειτουργία ψύξης: ψυχρό νερό από 13 έως 7 °C, θερμοκρασία νερού προς τον συμπυκνωτή από 40 έως 45 °C.

Η ισχύς και οι βαθμοί απόδοσης στην λειτουργία θέρμανσης θα ανέρχονται τουλάχιστον:

Θερμική ισχύς: $\geq 2000 \text{ Kw}$

COP ≥ 4.50

Σε λειτουργία θέρμανσης: θερμό νερό από 40 έως 46 °C, θερμοκρασία νερού προς τον εξατμιστή από 15 έως 10 °C.

ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ

Το ψυκτικό μέσο, που θα χρησιμοποιούν οι αντλίες θερμότητας είναι R513A.

Το R513A είναι μίγμα HFO/HFC με Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (GWP) 647 kgCO₂eq, κατηγορίας A1 (μη εύφλεκτο και μη τοξικό). Οι επιδόσεις και το πεδίο λειτουργίας είναι παρόμοια με αυτά του R134a. Το R513A είναι κατάλληλο τόσο για εφαρμογές μόνο ψύξης όσο και για αναστρέψιμες εφαρμογές αντλίας θερμότητας.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ**Σχεδιασμός**

Η μονάδα έχει σχεδιαστεί με στόχο τη διευκόλυνση της συντήρησης και τη μείωση των συνολικών διαστάσεων.

προβλέπεται εμπρόσθια τοποθέτηση ηλεκτρικού πίνακα και βασικών εξαρτημάτων για εύκολη πρόσβαση.

Οι μονάδες συμμορφώνονται με την Οδηγία EMC περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.

Πλαίσιο

Το πλαίσιο της μονάδας θα είναι αυτοφερόμενο από γαλβανισμένο χάλυβα με επιπλέον προστασία μέσω ηλεκτροστατικής βαφής με πολυεστερική πούδρα. Τα πάνελ θα είναι αφαιρούμενα για εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό της μονάδας.

Συμπιεστές

Η μονάδα είναι εξοπλισμένη με δύο (2) ημίκλειστους κοχλιωτούς συμπιεστές (screw), με:

- Ενσωματωμένο διαχωριστή λαδιού
- Φίλτρο αναρρόφησης
- Αντίσταση στροφαλοθαλάμου
- Υαλοδείκτη λαδιού
- Θερμική προστασία
- Σύστημα συνεχούς ρύθμισης ισχύος

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ο έλεγχος γίνεται βάσει του θερμικού φορτίου μέσω του ελεγκτή, ώστε να επιτυγχάνεται βέλτιστη απόδοση σε μερικά φορτία.

Συμπυκνωτής

Ο τύπος του συμπυκνωτή θα είναι κελύφους-αυλών (shell & tube), με αφαιρούμενες χυτοσιδηρές κεφαλές για εύκολη πρόσβαση κατά τη συντήρηση. Κάθε ψυκτικό κύκλωμα διαθέτει ανεξάρτητο συμπυκνωτή.

Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι τύπου κελύφους-αυλών (shell & tube), με δύο ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα και ένα κύκλωμα νερού.

Ηλεκτρονική Εκτονωτική Βαλβίδα

Περιλαμβάνεται στον βασικό εξοπλισμό. Εξασφαλίζει σταθερή και ακριβή ρύθμιση βάσει πραγματικού φορτίου και βέλτιστη λειτουργία του συμπιεστή, βελτιώνοντας την απόδοση της μονάδας σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Ψυκτικό κύκλωμα

Κάθε μονάδα θα διαθέτει δύο ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα. Θα είναι κατασκευασμένα από χαλκοσωλήνα και περιλαμβάνουν:

- Ηλεκτρονική θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα
- Βαλβίδες απομόνωσης στη γραμμή κατάθλιψης και υγρού
- Φίλτρο-αφυγραντήρα
- Δείκτη υγρού και υγρασίας
- Μεταδότες πίεσης
- Πρεσοστάτες υψηλής και χαμηλής πίεσης (σταθερής ρύθμισης)
- Βαλβίδα ασφαλείας
- Ψηφιακά μανόμετρα υψηλής και χαμηλής πίεσης

Υδραυλικό κύκλωμα

Το υδραυλικό κύκλωμα στη λειτουργία ψύξης περιλαμβάνει:

- Εξατμιστή
- Αισθητήρα θερμοκρασίας
- Αντιπαγετικό αισθητήρα
- Διαφορικό πρεσοστάτη νερού
- Χειροκίνητο εξαεριστικό
- Βαλβίδα αποστράγγισης

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Ηλεκτρικός πίνακας**

Ο πίνακας ηλεκτρικής τροφοδοσίας και ελέγχου, κατασκευασμένος σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60204-1/IEC 204-1, πλήρης με:

- Γενικό διακόπτη με μανδάλωση ασφαλείας θύρας
- Ασφάλειες
- Θερμικά ρελέ προστασίας συμπίεστών
- Ρελέ διασύνδεσης
- Κλέμμες εξωτερικών συνδέσεων

Μικροεπεξεργαστής

Ο ελεγκτής επικοινωνίας με ενσωματωμένη οθόνη, τοποθετημένος στην πόρτα της μονάδας. Διαθέτει τρία επίπεδα πρόσβασης: χρήστη – service – κατασκευαστή.

Επιτρέπει τον αυτόματο έλεγχο της μονάδας με συνεχή ένδειξη:

- Κατάστασης λειτουργίας
- Ρυθμίσεων ελέγχου
- Πραγματικής θερμοκρασίας νερού

Σε περίπτωση μερικής ή ολικής διακοπής λειτουργίας, εμφανίζεται η διάταξη ασφαλείας που ενεργοποιήθηκε.

Τροφοδοσία

Για την τροφοδοσία της μονάδας απαιτείται 400/3+N/50 τριφασική ηλεκτρική παροχή, 400/3+N/50.

Όρια λειτουργίας

Τα όρια λειτουργίας στην ψύξη είναι:

- Θερμοκρασία εξόδου συμπυκνωτή από 25 °C έως 50 °C
- Θερμοκρασία εξόδου εξατμιστή από 5 °C έως 15 °C

Τα όρια λειτουργίας στην θέρμανση είναι:

- Θερμοκρασία εξόδου εξατμιστή από 25 °C έως 50 °C
- Θερμοκρασία εξόδου συμπυκνωτή από 5 °C έως 15 °C

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ BMS

Θα είναι δυνατές οι κάτωθι επιλογές:

- ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ MODBUS RTU (RS485) Η επιτήρηση (supervision) της μονάδας μπορεί να υλοποιηθεί εύκολα είτε μέσω ιδιόκτητων συσκευών είτε μέσω ενσωμάτωσης σε συστήματα τρίτων, σύμφωνα με το πρωτόκολλο Modbus RTU, μέσω της σειριακής διεπαφής RS485.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ BACNET MSTP (RS485) Η επιτήρηση (supervision) της μονάδας μπορεί να υλοποιηθεί εύκολα είτε μέσω ιδιόκτητων συσκευών είτε μέσω ενσωμάτωσης σε συστήματα τρίτων, σύμφωνα με το πρωτόκολλο BACnet MS/TP, μέσω της σειριακής διεπαφής RS485.
- ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ BACNET TCP/IP (ETHERNET) Η επιτήρηση (supervision) της μονάδας μπορεί να υλοποιηθεί εύκολα είτε μέσω ιδιόκτητων συσκευών είτε μέσω ενσωμάτωσης σε συστήματα τρίτων, σύμφωνα με το πρωτόκολλο BACnet TCP/IP, μέσω θύρας Ethernet.

ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

Επιλογή που παρέχεται ξεχωριστά από τη μονάδα. Τοποθετείται στη βάση της μονάδας για απορρόφηση πιθανών κραδασμών λόγω ανώμαλου δαπέδου. Τα αντικραδασμικά στηρίγματα είναι κατασκευασμένα από πολύ παχιές λαστιχένιες τμήματα, προστατευμένα με μεταλλική βάση και καπάκι με αντιδιαβρωτική επεξεργασία κατάλληλη για εξωτερικούς χώρους, που προστατεύει το εξάρτημα από φθορές λόγω καιρικών συνθηκών, υπεριώδους ακτινοβολίας και υγρών που θα μπορούσαν να σκληρύνουν το λάστιχο. Το στρογγυλεμένο σχήμα επιτρέπει τη ροή των υγρών προς το έδαφος.

ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ (COMPLIANCE)

Το εγχειρίδιο χρήσης και εγκατάστασης περιλαμβάνεται στο εσωτερικό κάθε μονάδας.

Η αντλία θερμότητας, φέρει σήμανση CE και συμμορφώνεται με τις ισχύουσες Ευρωπαϊκές Οδηγίες.

Η μονάδα πληροί τις απαιτήσεις των ακόλουθων Οδηγιών:

- **2006/42/EK** – Οδηγία Μηχανημάτων (Machinery Directive)
- **2014/68/EE** – Οδηγία Εξοπλισμού υπό Πίεση (Pressure Equipment Directive – PED)
- **2014/30/EE** – Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC)
- **2014/35/EE** – Οδηγία Χαμηλής Τάσης (Low Voltage Directive – LVD)
- **2016/2281/EE** – Οδηγία Οικολογικού Σχεδιασμού (Ecodesign – ErP)

**Ενδεικτικός τύπος: CWW/J/A 6602-T CLINT
i FX2 W (1+i)- G05 CLIMAVENETA**

2.8.8. ΑΝΤΛΙΕΣ – ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΝ/ΘΝ**2.8.8.1. Μονοβάθμιες αντλίες end suction (block) μεταβλητής ταχύτητας σύμφωνα με το EN 733**

Οι αντλίες τύπου end suction (block) είναι αντλίες πολλαπλών χρήσεων κατάλληλες για μια ποικιλία διαφορετικών εφαρμογών που απαιτούν αξιόπιστη και οικονομική παροχή.

Περιγραφή

- Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές αντλίες, μη αυτόματης αναρρόφησης, μονοβάθμιες, με αξονική θύρα εισόδου, ακτινική θύρα εξόδου και οριζόντιο άξονα.
- Όλες οι αντλίες θα είναι σύμφωνα με το ISO 5199

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Οι φλάντζες εισόδου και εξόδου θα είναι σύμφωνα με το EN 1092-2
- Οι διαστάσεις και η ονομαστική απόδοση θα είναι σύμφωνα με το EN 733 (10 bar). Ωστόσο, αντλίες με διαστάσεις φλάντζας μέχρι και DN 150 θα φέρουν την ένδειξη PN 16 και επομένως θα είναι κατάλληλες για λειτουργία 16 bar.
- Ο μηχανικός στυπιοθλίπτης θα έχει διαστάσεις σύμφωνα με το EN 12756.
- Οι αντλίες θα αποδίδουν παροχές από 2 έως 1300m³/h και μαν. Ύψος από 2 έως 160 m.
- Οι αντλίες θα διαθέτουν κινητήρα με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας
- Όλες οι αντλίες θα είναι στατικά ισορροπημένες σύμφωνα με το ISO 1940-1 class 6.3. Οι πτερωτές είναι υδραυλικά ζυγισμένες.
- Η σχεδίαση back pull-out επιτρέπει την αφαίρεση του κινητήρα, της βάσης του κινητήρα και της πτερωτής χωρίς να διαταραχθεί το περίβλημα ή οι σωλήνες της αντλίας. Ακόμη και οι μεγαλύτερες αντλίες μπορούν έτσι να εξυπηρετηθούν από ένα μόνο άτομο με γερανό.
- Κλειστή σύζευξη με πλήρως κλειστό στάνταρ κινητήρα με ψύξη ανεμιστήρα με κύριες διαστάσεις σύμφωνα με τα πρότυπα IEC και DIN.
- Η απευθείας ζεύξη (χωρίς κόπλερ) επιτρέπει την απομάκρυνση της αντλίας από την υδραυλική εγκατάσταση για την συντήρησή της και την επανατοποθέτησή της χωρίς να απαιτείται επανευθυγράμμιση

Οι αντλίες με ηλεκτρονικό έλεγχο ταχύτητας θα διαθέτουν κινητήρα με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας και το απαραίτητο λογισμικό εφαρμογής για την επίτευξη μιας λύσης all-in-one που επιτρέπει τον ηλεκτρονικό έλεγχο ταχύτητας. Ο ηλεκτρονικός έλεγχος ταχύτητας επιτρέπει τον συνεχώς μεταβαλλόμενο έλεγχο της ταχύτητας του κινητήρα, ο οποίος και πάλι επιτρέπει την προσαρμογή της απόδοσης σε μια δεδομένη απαίτηση. Εάν είναι εγκατεστημένος ένας αισθητήρας, οι αντλίες end suction με ηλεκτρονικό έλεγχο ταχύτητας επιτρέπουν οποιαδήποτε από αυτές τις διαμορφώσεις και μεθόδους ελέγχου:

- Σταθερή πίεση
- Αναλογικός έλεγχος
- Έλεγχος θερμοκρασίας
- Σταθερή ροή.

Οι αντλίες end suction (block) με ηλεκτρονικό έλεγχο ταχύτητας με κινητήρες 2 πόλων έως 11 kW και κινητήρες 4 πόλων έως 7,5 kW θα είναι εξοπλισμένες με κινητήρες μόνιμου μαγνήτη. Η κλάση απόδοσης του κινητήρα IE5 θα είναι σύμφωνα με το IEC 60034-30-2.

Προδιαγραφές υλικού

Περίβλημα αντλίας: Χυτοσίδηρος EN-GJL-250, Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4408/ 1.4469

Πτερωτή: EN-GJL-200, Bronze CuSn10, Ανοξείδωτο ατσάλι 1,4418/1,4517

Δακτύλιος φθοράς: Μπρούτζος/ορείχαλκος, EN-GJL-250, SS 1.4517, PTFE με γραφίτη (Graflon®)

Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4301/1.4308, 1.4401, 1.4462

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Περίβλημα αντλίας**

Το περίβλημα της σπειροειδούς αντλίας θα έχει μια αξονική θύρα εισόδου και μια ακτινική θύρα κεντρικής γραμμής εξόδου. Οι διαστάσεις της φλάντζας θα είναι σύμφωνα με το EN 1092-2. Για έξοδο DN 200 και άνω, η θύρα εξόδου θα είναι εφραπτομενική.

Στήριγμα ρουλεμάν και άξονας

Ο βραχίονας ρουλεμάν θα έχει δύο ανθεκτικά αντιτριβικά, λιπαινόμενα ρουλεμάν για μεγάλη διάρκεια ζωής. Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα.

Επιφανειακή επεξεργασία

Τα μέρη από χυτοσίδηρο των αντλιών μπλοκ αναρρόφησης τελικής αναρρόφησης μεταβλητής ταχύτητας θα έχουν επίστρωση εποξειδικής βαφής κατασκευασμένη με διαδικασία καθοδικής ηλεκτροαπόθεσης.

Σειρά ηλεκτρονικών λύσεων

Αντλίες end suction (block) μεταβλητής ταχύτητας με κινητήρα και ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας.

Ο κινητήρας θα είναι ένας πλήρως κλειστός κινητήρας, με ψύξη ανεμιστήρα, ελεγχόμενης συχνότητας με διαστάσεις σύμφωνα με τα πρότυπα IEC και DIN. Οι ηλεκτρικές ανοχές είναι σύμφωνα με το IEC 60034.

Προστασία κινητήρα

Ο κινητήρας δε θα απαιτεί εξωτερική προστασία κινητήρα. Οι κινητήρες μεταβλητής ταχύτητας θα έχουν ενσωματωμένη θερμική προστασία από σταθερή υπερφόρτωση και κατάσταση αδράνειας (IEC 34-11: TP 211).

Έλεγχος της επιλεγμένης παραμέτρου

Οι κινητήρες μεταβλητής ταχύτητας θα πρέπει να διαθέτουν έναν εύχρηστο πίνακα λειτουργίας με εύχρηστα κουμπιά. Ένας ενσωματωμένος ελεγκτής PI θα προσφέρει έλεγχο κλειστού βρόχου αυτών των παραμέτρων:

- σταθερή διαφορική πίεση
- αναλογική πίεση
- σταθερή θερμοκρασία
- σταθερός ρυθμός ροής

Εξωτερική επικοινωνία

Οι κινητήρες μεταβλητής ταχύτητας θα μπορούν να επικοινωνούν μέσω LON, PROFIBUS, Modbus ή BACnet

Αντλία με κινητήρα μόνιμου μαγνήτη

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Κινητήρας

P2

Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

1,1 - 11 kW, 2 πόλοι	-20 έως +50 °C
15-22 kW, 2 πόλοι	-20 έως +40 °C
0,55 - 7,5 kW, 4 πόλοι	-20 έως +50 °C
11 - 18,5 kW, 4 πόλοι	-20 έως +40 °C

Αντλούμενες θερμοκρασίες υγρού

Υγρά με θερμοκρασίες που κυμαίνονται από -25 έως +140 °C.

Μηχανικός στυπιοθλίπτης άξονα

Τύπος στεγανοποιητικού άξονα

- Σφραγίδα φυσούνας (bellows), τύπου B, μη ισορροπημένη
- Στεγανοποιητικό δακτύλιο (ring seal), τύπου A, μη ισορροπημένο
- Στεγανοποιητικό δακτύλιο (ring seal), τύπου D, ισορροπημένο

Πίνακας λειτουργίας

Πίνακας λειτουργίας για τετραπολικούς κινητήρες 1,1 - 11 kW, 2 πόλων και 0,55 - 7,5 kW

- Ενδεικτική λυχνία κατάστασης λειτουργίας
- Γραφική έγχρωμη οθόνη
- κουμπί BACK
- κουμπί NAVIGATION
- Κουμπί OK
- Κουμπί START/STOP
- Κουμπί HOME

Πίνακας λειτουργίας για κινητήρες 15-22 kW, 2 πόλων και 11 - 18,5 kW, 4 πόλων:

Ο χειριστής θα μπορεί να αλλάξει τις ρυθμίσεις της επιθυμητής τιμής χειροκίνητα στον πίνακα λειτουργίας στο κουτί ακροδεκτών της αντλίας ελεγχόμενης ταχύτητας:

- Φωτεινά πεδία
- Κουμπιά λειτουργίας
- Λυχνία ένδειξης

Τηλεχειριστήριο

Η αντλία θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη για ασύρματη ραδιοφωνική ή υπέρυθρη επικοινωνία που επιτρέπει τη ρύθμιση των λειτουργιών και παρέχει πρόσβαση σε επισκόπηση κατάστασης, τεχνικές πληροφορίες προϊόντος και πραγματικές παραμέτρους λειτουργίας. Η εφαρμογή του κατασκευαστή θα πρέπει να προσφέρει τη διεπαφή για φορητές συσκευές MI

2.8.9. ΥΔΡΟΨΥΚΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για εφαρμογές απαιτούν παραγωγή ζεστού νερού υψηλής

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

θερμοκρασίας για ZNX, θέρμανση ή βιομηχανικές διαδικασίες. Ο συμπιεστής θα εξασφαλίζει τη παραγωγή νερού έως 78°C και θα επιτρέπει υψηλές θερμοκρασίες εξάτμισης (θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή έως 40°C). Η μονάδα θα διαθέτει αντιπαγωτική προστασία λαδιού, εργοστασιακή πλήρωση ψυκτικού μέσου. Η μονάδα θα διαθέτει φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο R134a.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένη, πλήρης με ψυκτικό μέσο και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. 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.

Επίσης θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με τις ακόλουθες Ευρωπαϊκές οδηγίες και αυτές να πιστοποιούνται μέσω πιστοποιητικού συμμόρφωσης του κατασκευαστή :

- Οδηγία Μηχανμάτων 2006/42/EK
- Οδηγία PED 97/23/EK
- Οδηγία Χαμηλής Τάσης 2006/95/EK
- Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας 2004/108/EK
- ISO 9001 - Πιστοποίηση Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας Εταιρείας
- ISO 14001 - Πιστοποίηση Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος Εταιρείας.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η μονάδα θα διαθέτει κατ'ελάχιστο τα παρακάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά όπως αναλύονται στις επιμέρους κατηγορίες :

ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ

Η υδρόψυκτη αντλία θερμότητας θα πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας λειτουργώντας με το οικολογικό ψυκτικό μέσο R134a ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας μέσω υψηλότερων βαθμών απόδοσης

ΚΕΛΥΦΟΣ

Τα Εξωτερικά πάνελ της μονάδας θα είναι μεταλλικά, προβαμένα, με επεξεργασία κατάλληλου πάχους, σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει πλήρη πρόσβαση στα εσωτερικά εξαρτήματα. Τα πάνελ του διαμερίσματος του συμπιεστή θα έχουν την δυνατότητα να δεχθούν ακουστική μόνωση με Fiberform sp. 30 mm για περαιτέρω ηχομόνωση.

Η βάση και η υποστήριξη της μονάδας θα είναι κατασκευασμένη από προφίλ χάλυβα με θερμική επίστρωση κατάλληλου πάχους. Όλα τα μέρη θα έχουν βαφή με πολυεστερική πούδρα.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Ο συμπιεστής θα είναι σπειροειδής τελευταίας γενιάς για R134a, με ενσωματωμένο θερμαντήρα στο καρτερ, ηλεκτρονική θερμική προστασία με χειροκίνητη επαναφορά και ηλεκτρικό κινητήρα δύο

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

πόλων.

ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Η μονάδα είναι εξοπλισμένη με 2 ανεξάρτητα κυκλώματα ψύξης. Κάθε κύκλωμα ψύξης θα περιλαμβάνει προ εγκατεστημένα:

- Συμπιεστής scroll
- Ηλεκτρονική θερμοστατική βαλβίδα
- Προσβάσιμο σημείο ελέγχου στην γραμμή του υγρού
- Φίλτρο συγκράτησης υδρατμών
- Βαλβίδα ασφαλείας υψηλής πίεσης
- Transducers υψηλής και χαμηλής πίεσης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Πίνακας ηλεκτρικής τροφοδοσίας και ελέγχου, κατασκευασμένος σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60204-1/IEC 204-1, πλήρης με:

- Μετασχηματιστής για το κύκλωμα ελέγχου
- Αριθμημένα ηλεκτρικά καλώδια
- Γενικός διακόπτης κλειδώματος πόρτας
- Διακόπτες κυκλώματος και ρελέ για συμπιεστές
- Έξοδος σφάλματος
- Ρελέ επιβεβαίωσης λειτουργίας του εναλλάκτη
- Έξοδος για απομακρυσμένο ON/OFF
- Έξοδος ελατηρίου για κυκλώματα ελέγχου
- Ηλεκτρονικός ελεγκτής μικροεπεξεργαστή
- Πολύγλωσση οθόνη χειριστή υγρών κρυστάλλων (LCD)
- Ηλεκτρική τροφοδοσία: 400V~ ±10% - 50Hz – 3+PE.
- Βαθμός προστασίας IP21

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η μονάδα θα διαθέτει κατ'ελάχιστο τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά όπως αναλύονται στις επιμέρους κατηγορίες :

ΟΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η μονάδα θα είναι σε θέση να λειτουργεί αδιάληπτα για είσοδο του νερού από την πλευρά του εξατμιστή , +7oC έως +40oC, ενώ η έξοδος της θερμοκρασίας νερού από την πλευρά του συμπυκνωτή θα είναι από +65oC έως +78oC.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

ΕΛΕΓΚΤΗΣ

Ο ελεγκτής θα πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες των εφαρμογών ψύξης και θέρμανσης, καθώς και τη παραγωγή ζεστού νερού

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ : CLINT ΣΕΙΡΑ -CWW ,MITSUBISHI EW-HT

2.9. ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**2.9.1. ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Τα δίκτυα σωληνώσεων, μεμονωμένα ή σε ομάδες, θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

Οι κατακόρυφες σωλήνες θα στηρίζονται στα δάπεδα ή τις οροφές με κατάλληλα σιδηρά στηρίγματα από σιδηροδοκούς επαρκούς διατομής, για να φέρουν το βάρος της σωληνώσεως.

Οι οριζόντιες σωλήνες θα αναρτώνται από την οροφή με σιδηρές ράβδους (ντίζες), κατάλληλης διαμέτρου και περιλαίμια (κολλάρα), για μεμονωμένους σωλήνες.

Όταν πρόκειται για περισσότερες της μιας σωλήνων, θα στηρίζονται σε τυποποιημένα προφίλ στήριξης ή οριζόντια σιδηροδοκό ή σε channel profiles, αντοχής ικανής να φέρει το βάρος των φερόμενων σωλήνων, (συνυπολογιζομένου του βάρους του νερού και της μονώσεως,) η οποία θα αναρτάται στα δυο άκρα της ή και ενδιάμεσως, αναλόγως του μήκους της, από την οροφή με ράβδο και μεταλλικά εκτονούμενα βύσματα. Για μήκος διατασσόμενων σωλήνων (κατά την εγκάρσια) έως 1,2 m η στήριξη μπορεί να είναι στα δύο άκρα της σιδηροδοκού.

Στην περίπτωση των πολλών σωλήνων θα εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση των σωλήνων και η τήρηση της μεταξύ των αποστάσεως, είτε με ημικυκλικό δακτύλιο στηριζόμενο με περικόχλια πάνω στην οριζόντια δοκό(φουρκέτα), είτε με διαιρούμενα κολλάρα όπως και στις περιπτώσεις των μεμονωμένων σωλήνων αλλά με στήριξη της ράβδου (ντίζας) επί της δοκού. Οι στηρίξεις αυτές θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση των σωλήνων πάνω στην οριζόντια δοκό, θα επιτρέπουν όμως την αξονική.

Σε κάθε περίπτωση τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ντίζες, δοκοί κ.λ.π.), θα υπολογίζονται ώστε να φέρουν με άνεση το βάρος των δικτύων με το περιεχόμενό τους, με περιθώρια ασφαλείας.

Τα στηρίγματα σε σωληνώσεις χωρίς μόνωση, θα φέρουν ελαστική επικάλυψη.

Στις περιπτώσεις σωλήνων που φέρουν εξωτερική θερμική μόνωση, η σωλήνα θα περιβάλλεται στο σημείο του στηρίγματος από δακτύλιο με ασυμπίεστο μονωτικό υλικό (κοχύλι πολυουρεθάνης) με ελαστική επικάλυψη πάχους ίσου με το πάχος της μόνωσης της σωλήνας στο αντίστοιχο σημείο και το στηρίγμα θα περιβάλλει το ειδικό τεμάχιο.

Σωλήνες μεγάλων διαμέτρων (άνω των 4"), εφ' όσον κριθεί απαραίτητο, και για σωληνώσεις με έντονες συστολοδιαστολές, αντί των δακτυλίων με ασυμπίεστο υλικό, ο μονωμένος σωλήνας θα προστατεύεται από μεταλλικό χιτώνιο, από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm, με διάμετρο ίση περίπου με την εξωτερική διάμετρο της μόνωσης και μήκους 15cm.

Η απόσταση των στηριγμάτων μεταξύ τους θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην δημιουργείται βέλος κάμψης στους σωλήνες (μέγιστο επιτρεπόμενο 2mm). Σε κάθε περίπτωση η απόσταση αυτή

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα όρια των παρακάτω πινάκων για μεμονωμένους σωλήνες και για ομαδική ανάρτηση σωλήνων.

Τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ήτοι ράβδοι-ντίζες, περικόχλια, ροδέλλες, clamps και βιομηχανοποιημένες τραβέρσες-profiles) θα είναι γαλβανισμένα. Τα ιδιοκατασκευαζόμενα μέρη θα φέρουν δυο στρώσεις αντισκωριακής προστασίας.

Η στερέωση των ράβδων (ντιζών), και των στηριγμάτων γενικώς στο σκυρόδεμα, θα γίνεται με μεταλλικά, ανοξείδωτα εκτονούμενα βύσματα μεγέθους και διατομής ανάλογου με τα φορτία που πρόκειται να φέρουν.

Η τοποθέτηση των βυσμάτων όπου αυτό είναι δυνατό, θα γίνεται σε σημεία και κατά τρόπο ώστε, η καταπόνηση των κοχλιών να γίνεται κατά προτίμηση, σε διάτμηση και όχι σε εφελκυσμό (ανάρτηση από δοκούς κ.λ.π.). Σε σημεία των δικτύων όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 2.9 Στηρίξεις Μεμονωμένων Σωλήνων

Διάμετροι DN (")	Οριζόντιες Αμόνωτες (m)	Οριζόντιες Μονωμένες (m)	Κατακόρυφες Ολες (m)	Διαστάσεις ταινιών (mm)	Διάμετρος Ράβδου (mm)	Φουρκέτα (U-Bolts) (mm)
15 ½"	1.8	2.1	2.2	20x1.5	6	6
20 ¾"	2.4	2.1	3.0	20x1.5	6	6
25 1"	2.4	2.1	3.0	20x1.5	8	8
32 1¼"	2.7	2.7	3.3	20x1.5	10	8
40 1½"	3.0	2.7	3.7	20x1.5	10	8
50 2"	3.0	3.0	3.7	25x2.0	10	10
65 2½"	3.6	3.4	4.5	25x2.0	10	10
80 3"	3.9	3.7	4.5	25x2.0	10	10
100 4"	4.0	4.3	4.8	25x2.0	12	12
125 5"	4.9	5.2	5.2	30x3.0	16	12
150 6"	4.9	5.2	5.2	30x3.0	16	12
200 8"	5.5	5.8	5.6	30x3.0	16	12
250 10"	5.8	6.1	6.3	30x3.0	20	16
300 12"	6.0	7.0	7.3	30x3.0	20	16
350 14"	6.8	7.6	8.0	30x3.0	25	20

* Σύμφωνα με το MSS Standard SP-69

Πίνακας 2-10. Ομαδική Ανάρτηση Σωλήνων

ΟΜΑΔΙΚΗ ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Διάμετροι (")	Έως 3/4"	1"	1.1/4" – 1.1/2"	2" – 4"	4" – 6"	8" – 12"
Αποστάσεις Στηριγμάτων (m)	1.50	1.80	2.40	3.00	3.50	6.00

2.9.2. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής.

Η ανάρτηση αυτών θα γίνονται με ντίζες με σπείρωμα μεγάλου μήκους για αυξομοίωση του ύψους του αεραγωγού.

Από τις ντίζες θα αναρτάται οριζόντια σιδηρογωνιά ή προφίλ (ράγες) τύπου "C" με ελλειψοειδείς τρύπες για πέρασμα των ντιζών, πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός.

Οι ντίζες θα αναρτώνται με κοχλίωση μέσω μεταλλικών εκτονούμενων βυσμάτων.

Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωση αυτού, έτσι ώστε να μη περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα.

Τα μεγέθη των ντιζών ανάρτησης και των εγκάρσιων σιδηρογωνιών ή των προφίλ (ράγες) τύπου "C" θα είναι:

Πίνακας 2.11. Μεγέθη Ντιζών

Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Ντίζες ανάρτησης	Εγκάρσιες σιδηρογωνίες	Απόσταση	Προφίλ στήριξης τύπου "C"	Ντίζες ανάρτησης	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	M6	30 x 30x3 mm	3.00 m	41x21x2,5mm	M6	2,50m
Από 41 cm μέχρι 100 cm	M8	40 x 40x3 mm	2.50 m	41x41x2,5mm	M8	2,50m
Από 101 cm μέχρι 160 cm	M10	40 x 40x4 mm	2.50 m	41x41x2,5mm	M10	1,80m
Από 161 cm μέχρι 200 cm	M10	40 x 40x4 mm	1.80 m	41x41x2,5mm	M10	1,80m
Από 201 cm μέχρι 225 cm	M10	50 x 50x5 mm	1.80 m	41x62x2,5mm	M10	1,80m
Από 226 cm και άνω	M12	50 x 50x5 mm	1.80 m	41x62x2,5mm	M12	1,80m

Τα μεγέθη των ντιζών ανάρτησης και των προφίλ (ράγες) τύπου "C" για τα δίκτυα αεραγωγών του συστήματος αποκαπνισμού θα είναι:

Πίνακας 2.12. Μεγέθη Ντιζών

Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Προφίλ στήριξης τύπου "C"	Ντίζες ανάρτησης	Απόσταση
Μέχρι 100 cm	41x21x2,5mm	M12	1,25m
Από 101 cm μέχρι 150 cm	41x82x2,5mm (προφίλ διπλό "C")	M12	1,00m
Από 151 cm και άνω	41x52x2,5mm	M12	1,00m

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

(προφίλ διπλό "C")

Τα κατακόρυφα δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με μεταλλικά φουρούσια, τα οποία θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με τη βοήθεια βυσμάτων εκτόνωσης και κοχλίων.

Τα κιβώτια ανάμιξης αέρα θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm και θα ενισχύονται με σιδηρογωνιά που να έχει πάχος ανάλογα με τις διαστάσεις αυτών. Θα φέρουν επίσης πόρτες ασφαλείς και στεγανές.

Η σύνδεση μεταξύ των αεραγωγών και των μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα, είτε με ειδικό αεροστεγές καραβόπανο. Το μήκος του εύκαμπτου συνδέσμου που παρεμβάλλεται είναι περίπου 10cm.

Η σύνδεση του δικτύου αεραγωγού σε μονάδα ή μεγάλο ανεμιστήρα γίνεται οπωσδήποτε φλατζωτή, ενώ σε μικρό ανεμιστήρα μπορεί να γίνει με χρήση επιπέδου συνδέσμου με κοχλία.

Σε κάθε περίπτωση (μέγεθος ανεμιστήρα) είναι προτιμότερη η χρήση φλατζωτού συνδέσμου για ευκολότερη αποσυναρμολόγηση του ανεμιστήρα.

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.)

Οι συνδέσεις θα κατασκευαστούν με ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm, με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας και επαρκή αριθμό περαστών βιδών Φ 1/4", γαλβανισμένων ή ανοξείδωτων.

2.10. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ/ΟΡΓΑΝΑ ΠΕΔΙΟΥ**2.10.1. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ**

- Τύπος : Θερμοστοιχείο (NTC-20kΩ)
- Μήκος Εμβάπτισης >130mm
- Περιοχή Μέτρησης : 0...+70°C
- Ακρίβεια : DIN IEC 751 Class B
- Προστασία : IP30, DIN 40050 ή IEC144

2.10.2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ

- Τύπος : Στοιχείο μέτρησης χωρητικό
- Μήκος Εμβάπτισης >130mm
- Περιοχή Μέτρησης : 5...95%RH
- Ακρίβεια <10% σε όλο το εύρος μέτρησης
- Προστασία : IP54, EN60529
- Τροφοδοσία : 24Vac
- Έξοδος : 0...10 Vdc

2.10.3. ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ/ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ

- Τύπος : Θερμοστοιχείο (NTC-20kΩ)
- Μήκος Εμβάπτισης >130mm
- Περιοχή Μέτρ. Θερμ. : 0...70°C

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Ακρίβεια : DIN IEC 751 Class B
- Περιοχή Μέτρ. Σχ.Υγρ. : 5...95%RH
- Ακρίβεια < 10% σε όλο το εύρος μέτρησης
- Προστασία : IP54, EN60529
- Τροφοδοσία : 24Vac
- Έξοδος : 0...10 Vdc

2.10.4. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΑΦΗΣ

- Τύπος : Θερμοστοιχείο NTC 20kΩ
- Περιοχή Μέτρησης : -10...110°C
- Ακρίβεια : DIN IEC 751 Class B
- Προστασία : IP54, DIN 40050 ή IEC144

2.10.5. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ

- Τύπος : Θερμοστοιχείο NTC 20kΩ
- Περιοχή Μέτρησης : 6...40°C
- Ακρίβεια < ±0.5%
- Προστασία : IP30

2.10.6. ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΜΟΝΑΔΑΣ FCU

- Τύπος : Θερμοστοιχείο NTC 20kΩ
- Περιοχή Μέτρησης : 6...40°C
- Περιοχή Ρύθμισης : 12...30°C και +5...-5°C
- Ακρίβεια < ±0.5%
- Προστασία : IP30
- Αλλά : Επιλογικός διακόπτης 5 θέσεων ανεμιστήρα (0/1/2/3/Auto)

Πλήκτρο by-pass και LED ένδειξης λειτουργίας

2.10.7. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ

- Τύπος : Στοιχείο μέτρησης χωρητικό
- Περιοχή Μέτρησης : 5...95%RH
- Ακρίβεια < 10% σε όλο το εύρος μέτρησης
- Προστασία : IP30, EN60529
- Τροφοδοσία : 24Vac
- Έξοδος : 0...10 Vdc

2.10.8. ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ / ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ

- Τύπος : Θερμοστοιχείο NTC 20kΩ
- Περιοχή Μέτρ. Θερμ. : 6...40°C
- Ακρίβεια : DIN IEC 751 Class B
- Περιοχή Μέτρ. Σχ.Υγρ. : 5...95%RH
- Ακρίβεια < 10% σε όλο το εύρος μέτρησης
- Προστασία : IP30, EN60529
- Τροφοδοσία : 24Vac

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Έξοδος : 0...10 Vdc

2.10.9. ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ / ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- Τύπος : Θερμοστοιχείο NTC 20kΩ
- Περιοχή Μέτρ. Θερμ. : -30...70°C
- Ακρίβεια : DIN IEC 751 Class B
- Περιοχή Μέτρ. Σχ.Υγρ. : 5...95%RH
- Ακρίβεια <10% σε όλο το εύρος μέτρησης
- Προστασία : IP34, EN60529
- Τροφοδοσία : 24Vac
- Έξοδος : 0...10 Vdc

2.10.10. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΧΩΡΟΥ

- Μετρούμενα Αέρια : CO, Υδρογόνο, Μεθάνιο, Αιθανόλη, Αμμωνία, Οξικό οξύ
- Τροφοδοσία : 24Vac/Vdc
- Σήμα Εξόδου : 0...10Vdc
- Προστασία : IP30, EN60529

2.10.11. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΗΣ ΥΓΡΩΝ/ΑΕΡΑ

- Περιοχή Μέτρησης : Ανάλογα με την εφαρμογή (0...0,3/0...5/0...10 Bar)
- Ακρίβεια <+/- 0,3% σε όλο το εύρος μέτρησης
- Προστασία : IP54, DIN41524
- Τροφοδοσία : 24Vac/Vdc
- Έξοδος : 0...10 Vdc/4-20mA

2.10.12. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ

- Περιοχή Μέτρησης : Ανάλογα με την εφαρμογή (0...1/0...5/0...50mBar)
- Ακρίβεια <+/- 1,0% σε όλο το εύρος μέτρησης
- Προστασία : IP54, DIN41524
- Τροφοδοσία : 24Vac
- Έξοδος : 0...10 Vdc

2.10.13. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ

- Περιοχή Ρύθμισης : 40...400Pa
- Προστασία : IP54, EN60529
- Επαφή : 1.5A/250Vac

2.10.14. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ FCU

Η μονάδα ελέγχου κάθε FCU αποτελείται από:

- Τοπικό ελεγκτή τροφοδοσίας 220VAC, με δυνατότητα ελέγχου κατ' ελάχιστο α) των τριών ταχυτήτων του FCU, β) του συνοδευτικού τοπικού χειριστηρίου χώρου, γ) της διόδου βαλβίδας του FCU και δ) μιας ελεύθερης εισόδου για σύνδεση επαφής παραθύρου ή μαγνητικής κάρτας εισόδου/εξόδου. Οι ταχύτητες του ανεμιστήρα θα ελέγχονται απ' ευθείας από τον ελεγκτή χωρίς μεσολάβηση βοηθητικών ηλεκτρονόμων ή άλλων συσκευών

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Τοπικό χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας τύπου NTC 20kΩ και α) δυνατότητα ρύθμισης επιθυμητής θερμοκρασίας σε απόλυτη ή σχετική κλίμακα (12..30 ή -5..+5°C), β) επιλογικό διακόπτη 5 θέσεων για καθορισμό της επιθυμητής ταχύτητας του ανεμιστήρα (0/1/2/3/Auto) και γ) πλήκτρο by-pass και ενδεικτική λυχνία για παράταση του χρόνου λειτουργίας εκτός ωραρίου.

2.10.15. ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

Βλέπε προδιαγραφή δικτύου IT.

2.10.16. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Αισθητήρια ανίχνευσης συγκεντρώσεων CO₂ και πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC), για τοποθέτηση στους αεραγωγούς επιστροφής των VAM.

Το αισθητήριο θα αποτελείται από το κάλυμμα, το ηλεκτρονικό κύκλωμα, τους ακροδέκτες σύνδεσης, τη φλάντζα τοποθέτησης και την εμβαπτιζόμενη ράβδο με την κεφαλή μέτρησης.

Η εμβαπτιζόμενη ράβδος και το κάλυμμα θα είναι συμπαγή και θα είναι από πλαστικό.

Η φλάντζα θα προσαρμόζεται στην εμβαπτιζόμενη ράβδο και θα συσφίγγεται ανάλογα με το βάθος εμβάπτισης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέτρηση πυκνότητας CO₂/VOC: 0...2000ppm
- Τάση λειτουργίας: 24VAC +/- 20%
- Συχνότητα: 50/60 Hz
- Ακρίβεια: +/- (50 ppm + 2% της μετρούμενης τιμής) στους 23°C και 1013 hPa
- Απόκλιση ανά έτος: +/- 20ppm
- Σήμα εξόδου: DC 0...10V
- Μέγιστη ταχύτητα αέρα: 10m/sec
- Δείκτης προστασίας: IP 65
- Κλάση υλικού: III
- Συνθήκες λειτουργίας: 0...50°C
0...95% σχετική υγρασία

2.11. ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ - ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ

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

Όλες οι μονάδες του εξοπλισμού, όπως λέβητες, δεξαμενές, δοχεία, θερμαντήρες, διανεμητές, βαλβίδες, συσκευές, βαλβίδες ελέγχου, κλπ. θα έχουν σαφή σήμανση που θα δείχνει τη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας.

Τα συστήματα των σωλήνων κυκλοφορίας ρευστού θα αναγνωρίζονται με μαύρα βέλη διεύθυνσης από PVC σε λευκές ταινίες μήκους 150 χλστ.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι σωληνώσεις, μονωμένες ή όχι, μέσα στα μηχανοστάσια θα σημανθούν σε διαστήματα 6 m και σε όλες τις βαλβίδες, στους συνδέσμους T και στις απολήξεις. Η σήμανση θα αποτελείται από έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 25 χλστ για σωλήνες διαμέτρων έως 2" και 50 χλστ για τα υπόλοιπα δίκτυα, για τον χαρακτηρισμό του ρευστού που διέρχεται από τους σωλήνες. Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6m θα υπάρχει τουλάχιστον μια ένδειξη. Τα χαρακτηριστικά χρώματα των δακτυλίων αυτών θα είναι ως ακολούθως :

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

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

Οι γραμμές σωληνώσεων μέσα σε χώρους σωλήνων θα σημανθούν όπως παραπάνω, αλλά σε μέγιστα διαστήματα των 15 m.

Σήμανση και βέλος διεύθυνσης θα τοποθετηθούν σε κάθε γραμμή που διέρχεται μέσω τοίχου ή δαπέδου από κάθε πλευρά του τοίχου ή του δαπέδου.

Σήμανση του δικτύου είναι αποδεκτό να γίνει και σύμφωνα με τη Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2481/86.

Πινακίδες σήμανσης

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

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι πινακίδες σήμανσης θα είναι στα Ελληνικά και πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης.

Οι πινακίδες θα φέρουν μηχανικά χαραγμένα γράμματα με ελάχιστο ύψος 15 mm.

Προβλέπονται εξελασμένες πλαστικές, με μαύρα γράμματα σε άσπρο φόντο. Οι πινακίδες θα αναρτηθούν στα περιβλήματα όλων των μονάδων του εξοπλισμού, σε κατάλληλα σημεία, με τουλάχιστον τέσσερις επιχρωμιωμένους ορειχάλκινους κοχλίες.

Οι πινακίδες εξαρτημάτων ανηρτημένων στους σωλήνες, όπως βαλβίδες, κλπ., θα προσαρμοσθούν σε μη σιδηρές ταινίες που θα περικλείουν το δίκτυο σωληνώσεων ή τη μόνωση του εξοπλισμού, στερεωμένες ασφαλώς με ορειχάλκινους κοχλίες και περικόχλια.

Θα τοποθετηθούν μεταλλικές πινακίδες (κονκάρδες) αναγνώρισης βαννών σε όλα τα δίκτυα με αντίστοιχη αναγραφή των στοιχείων τους στα σχέδια "ως κατεσκευάσθη".

Η ονομασία της πινακίδας θα είναι κατά μήκος του σωλήνα σε θέση που να μπορεί να διαβασθεί εύκολα. Κοντά στις χρωματισμένες ετικέτες θα τοποθετηθούν τα βέλη διεύθυνσης της ροής.

Σε όλους τους κινητήρες θα τοποθετηθούν εξελασμένες πλαστικές πινακίδες σήμανσης. Η σήμανση θα είναι συμβιβαστή με τα σχηματικά διαγράμματα και τα διαγράμματα καλωδιώσεων.

Θα υποβληθεί πίνακας σημάνσεων στα ελληνικά για έγκριση.

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

Θέσεις σημάνσεων**❑ Μηχανοστάσια και Λεβητοστάσια**

- Στη σύνδεση κατάθλιψης των αντλιών
- Στις συνδέσεις του εξοπλισμού
- Στις εισόδους και εξόδους των μηχανοστασίων και του λεβητοστάσιου

❑ Αεραγωγοί και διάδρομοι εγκαταστάσεων

- Στην είσοδο και στην έξοδο του αεραγωγού και στις αλλαγές διεύθυνσης από 90° και πάνω
- Σε ενδιάμεσα διαστήματα 10 m περίπου

❑ Σε διαδρόμους (εντός των ψευδοροφών)

- Σε σημεία που τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
- Κοντά σε βαλβίδες απομόνωσης
- Στην είσοδο και έξοδο των διαδρόμων

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

❑ Σε χώρους πάνω από ψευδοροφές

- Στην είσοδο του χώρου

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Στην έξοδο του χώρου

❑ Σε διαδρόμους πάνω από ψευδοροφές

- Σε σημεία όπου τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
- Στην είσοδο και την έξοδο του διαδρόμου

❑ Στα φρεάτια (shafts) των εγκαταστάσεων

- Σε όλα τα επίπεδα πρόσβασης στο shaft

Διαγράμματα

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

Γενικά, η σήμανση θα αποτελείται από :

- Χρώματα όπως υποδεικνύεται
- Βέλη για την κατεύθυνση ροής
- Επεξηγηματικό κείμενο
- Υπόμνημα που θα δείχνει τον κώδικα χρωμάτων και τις συντμήσεις θα εγκατασταθεί στο γραφείο συντήρησης

Ο κώδικας χρωμάτων θα είναι σύμφωνος με τα BS 1710:1975.

Ετικέτες βαλβίδων

Όλες οι βαλβίδες θα σημειωθούν με μεταλλικές πινακίδες, για όλες τις γραμμές ψυχρού νερού και κρύου νερού χρήσης που θα προσαρτηθούν στον χειροστρόφαλο με πλαστικό δέσιμο επαρκούς αντοχής. Οι βαλβίδες που είναι συνδεδεμένες στα FCU, αναθερμαντικά στοιχεία, cooling coil, AHU's δεν θα σημειωθούν.

Οι βαλβίδες των γραμμών ζεστού νερού και πετρελαίου, καθώς και οι βαλβίδες όλων των άλλων εγκαταστάσεων θα σημειωθούν με κυκλικές ορειχάλκινες πινακίδες, προσαρμοσμένες στα χειροστρόφαλα με μεταλλικές αλυσίδες.

Η διάμετρος των ετικεττών θα είναι τουλάχιστον 50 mm.

Οι ετικέτες των βαλβίδων για το σύστημα πυρόσβεσης θα είναι διαμέτρου 75 mm, ορειχάλκινες, στις οποίες θα χαραχθούν οι καθορισμένοι αριθμοί, ύψους 50 mm.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

3. ΥΔΡΕΥΣΗ**3.1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ****3.1.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PP-RCT SDR 7.4 ΚΑΙ SDR 9 ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ****3.1.1.1. Υλικό σωληνώσεων**

Τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου νερού χρήσης, ζεστού νερού χρήσης και ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσης, θα κατασκευασθούν από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPRCT, δεύτερης πυρήνωσης, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR7.4 και 9, ονομαστικής πίεσης 20 bar, σύμφωνα με τα πρότυπα EN ISO 15874, EN ISO 21003 και τη διαδικασία πιστοποίησης της EBETAM για τους σωλήνες τριών στρωμάτων από Πολυπροπυλένιο.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων Ø20 και Ø25, λόγω του μικρού πάχους τοιχώματος που προβλέπει το SDR 9, θα είναι SDR 7,4, και θα κατασκευάζονται από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPRCT ή PPR, επίσης ονομαστικής πίεσης 20 bar, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα πρότυπα.

Ο σωλήνας θα απαιτεί διαστολές και στήριξη περίπου σαν του χαλκοσωλήνα, θα έχει μεγάλες μηχανικές αντοχές, αντοχές σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες, μικρό βάρος, μειωμένο χρόνο εργασίας και δεν θα προσβάλλεται εύκολα από τα οξείδια του χαλκού.

Με βάση τα παραπάνω τα ελάχιστα πάχη των τοιχώματος των σωλήνων είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
20	20	2,8	14,4
25	25	3,5	18,0
32	32	3,6	24,8
40	40	4,5	31,0
50	50	5,6	38,8
63	63	7,1	48,8
75	75	8,4	58,2
90	90	10,1	69,8
110	110	12,3	85,4

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Τεχνικά χαρακτηριστικά σωληνώσεων**

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πίεσης λειτουργίας 20 bar.

Σε περιπτώσεις εγκαταστάσεων εκτεθειμένων **στην ηλιακή ακτινοβολία** προβλέπεται, η χρήση του ίδιου σωλήνα με μαύρο εξωτερικό στρώμα από πολυπροπυλένιο.

Η διαδικασία της θερμικής αυτοσυγκόλλησης γίνεται ως εξής :

- Ελέγχουμε πρώτα τα τμήματα σωλήνα και εξαρτήματα να είναι καθαρά στεγνά και κομμένα ίσια.
- Τοποθετούμε τον σωλήνα στο θηλυκό και το αντίστοιχο προς συγκόλληση εξάρτημα π.χ. γωνία, ταφ, μούφα κλπ., στο αρσενικό εργαλείο "θερμικής αυτοσυγκόλλησης" χωρίς να τα στρίψουμε.
- Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα χρόνου - διατομής.
- Μετά από μερικά δευτερόλεπτα, τα απομακρύνουμε ταυτόχρονα και αμέσως τα ενώνουμε με πίεση μεταξύ τους προς τα μέσα (όχι πολύ γρήγορα) χωρίς να τα στρίψουμε.
- Μετά μερικά δευτερόλεπτα παγώνει η αυτοσυγκόλληση και μετά από μερικά λεπτά μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε για εγκατάσταση.
- Ο χρόνος θέρμανσης - συγκόλλησης και παραμονής μέχρι να χρησιμοποιηθεί το υλικό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 3-1. Χρόνος θέρμανσης – Συγκόλλησης και παραμονής

Εξωτερική διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος	Χρόνος προθέρμανσης	Χρόνος συγκόλλησης	Χρόνος αποφόρτισης
mm	mm	sec	sec	min
20	14,4	5	4	2
25	18,0	7	4	2
32	24,8	8	6	4
40	31,0	12	6	4
50	38,8	18	6	4
63	48,8	24	8	6
75	58,2	30	8	8
90	69,8	40	8	8

Σε περίπτωση που οι σωλήνες πρέπει να συνδεθούν με μεταλλικά μέρη εγκαταστάσεων χρησιμοποιούνται ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα, κολλητά προς τη πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς τη πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Αλλαγές διεύθυνσης

Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται αποκλειστικά με ειδικά εξαρτήματα.

3.1.1.2. Στήριξη σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων, μεμονωμένα ή σε ομάδες, θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

Οι κατακόρυφες σωλήνες θα στηρίζονται στα δάπεδα ή τις οροφές με κατάλληλα σιδηρά στηρίγματα από σιδηροδοκούς επαρκούς διατομής, για να φέρουν το βάρος της σωληνώσεως.

Οι οριζόντιες σωλήνες θα αναρτώνται από την οροφή με σιδηρές ράβδους (ντίζες), κατάλληλης διαμέτρου και περιλαίμια (κολλάρα), για μεμονωμένους σωλήνες 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), 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.

Όταν πρόκειται για περισσότερες της μιας σωλήνων, θα στηρίζονται σε τυποποιημένα προφίλ στήριξης ή οριζόντια σιδηροδοκό ή σε channel profiles, αντοχής ικανής να φέρει το βάρος των φερομένων σωλήνων, (συνυπολογιζομένου του βάρους του νερού και της μονώσεως,) η οποία θα αναρτάται στα δυο άκρα της ή και ενδιάμεσως, αναλόγως του μήκους της, από την οροφή με ράβδο και μεταλλικά εκτονούμενα βύσματα. Για μήκος διατασσόμενων σωλήνων (κατά την εγκάρσια) έως 1,2 m η στήριξη μπορεί να είναι στα δύο άκρα της σιδηροδοκού.

Στην περίπτωση των πολλών σωλήνων θα εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση των σωλήνων και η τήρηση της μεταξύ των αποστάσεως, είτε με ημικυκλικό δακτύλιο στηριζόμενο με περικοχλίες πάνω στην οριζόντια δοκό(φουρκέτα), είτε με διαιρούμενα κολλάρα όπως και στις περιπτώσεις των μεμονωμένων σωλήνων αλλά με στήριξη της ράβδου (ντίζας) επί της δοκού. Οι στηρίξεις αυτές θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση των σωλήνων πάνω στην οριζόντια δοκό, θα επιτρέπουν όμως την αξονική.

Σε κάθε περίπτωση τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ντίζες, δοκοί κ.λ.π.), θα υπολογίζονται ώστε να φέρουν με άνεση το βάρος των δικτύων με το περιεχόμενό τους, με περιθώρια ασφαλείας.

Τα στηρίγματα σε σωληνώσεις χωρίς μόνωση, θα φέρουν ελαστική επικάλυψη.

Τα στηρίγματα σε σωλήνες με μόνωση, δεν θα φέρουν ελαστική επικάλυψη, αλλά θα περιβάλλουν την μόνωση.

Στις περιπτώσεις σωλήνων που φέρουν εξωτερική θερμική μόνωση, η μόνωση θα περιβάλλεται στο σημείο του στηρίγματος από δακτύλιο με ασυμπίεστο μονωτικό υλικό.

Σωλήνες μεγάλων διαμέτρων (άνω των 4”), εφ’ όσον κριθεί απαραίτητο, και για σωληνώσεις με έντονες συστολοδιαστολές, αντί των δακτυλίων με ασυμπίεστο υλικό, ο μονωμένος σωλήνας θα

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

προστατεύεται από μεταλλικό χιτώνιο, από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm, με διάμετρο ίση περίπου με την εξωτερική διάμετρος της μονώσεως και μήκους 15cm.

Η απόσταση των στηριγμάτων μεταξύ τους θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην δημιουργείται βέλος κάμψεως στους σωλήνες (μέγιστο επιτρεπόμενο 2mm). Σε κάθε περίπτωση η απόσταση αυτή δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα όρια του πίνακα 4-3 για μεμονωμένους ή πολλούς.

Τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ήτοι ράβδοι-ντίζες, περικόχλια, ροδέλλες, clamps και βιομηχανοποιημένες τραβέρσες-profiles) θα είναι γαλβανισμένα. Τα ιδιοκατασκευαζόμενα μέρη θα φέρουν δυο στρώσεις αντισκωριακής προστασίας.

Η στερέωση των ράβδων (ντιζών), και των στηριγμάτων γενικώς στο σκυρόδεμα, θα γίνεται με μεταλλικά, ανοξείδωτα εκτονούμενα βύσματα μεγέθους και διατομής αναλόγου με τα φορτία που πρόκειται να φέρουν.

Η τοποθέτηση των βυσμάτων όπου αυτό είναι δυνατό, θα γίνεται σε σημεία και κατά τρόπο ώστε, η καταπόνηση των κοχλιών να γίνεται κατά προτίμηση, σε διάτμηση και όχι σε εφελκυσμό (ανάρτηση από δοκούς κ.λ.π.). Σε σημεία των δικτύων όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 3-2 Στηρίξεις Μεμονωμένων Σωλήνων

Διάμετροι DN (")	Διαστάσεις στηρίγματος προφίλ (mm)	Διάμετρος Ράβδου (mm)	Φουρκέτα (U-Bolts) (mm)
15 ½"	20x1.5	6	6
20 ¾"	20x1.5	6	6
25 1"	20x1.5	8	8
32 1¼"	20x1.5	10	8
40 1½"	20x1.5	10	8
50 2"	25x2.0	10	10
65 2½"	25x2.0	10	10
80 3"	25x2.0	10	10
100 4"	25x2.0	12	12
125 5"	30x3.0	16	12

* Σύμφωνα με το MSS Standard SP-69

Απόσταση στηριγμάτων

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

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την στήριξη που πρέπει να γίνεται για κάθε διατομή στις αντίστοιχες θερμοκρασίες νερού:

Πίνακας 3-3. Αποστάσεις στηριγμάτων

ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)								
	25	32	40	50	63	75	90	110	125
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (cm)								

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Δt (°C)									
0	140	160	180	205	230	245	260	285	300
20	105	120	135	155	175	185	195	210	225
30	105	120	135	155	175	185	195	200	210
40	95	110	125	145	165	175	185	190	200
50	95	110	125	145	165	175	185	180	185
60	90	105	120	135	155	165	175	170	175
70	80	95	110	130	145	155	165	160	165

3.1.1.3. Διαστολές δικτύων

Οι διαστολές γενικά στους πλαστικούς σωλήνες είναι ένα σημαντικό πρόβλημα και πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην αντιμετώπισή τους.

Στις χωνευτές εγκαταστάσεις, η επικάλυψη των σωλήνων πρέπει να έχει πάχος 3cm τουλάχιστον (σοβά, τσιμέντο, κλπ).

Έτσι δεσμεύεται η γραμμική διαστολή των σωλήνων και υποχρεώνονται σε ακτινική διαστολή (διαστέλλονται προς το εσωτερικό τους), λόγω της πλαστικότητάς τους, η οποία αυξάνει με την θερμοκρασία.

Η συμπεριφορά τους αυτή αποκλείει και την επικάλυψη των αλάτων που μειώνουν τη διατομή.

Στις εξωτερικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να υπολογίζονται οι γραμμικές διαστολές των σωλήνων στα δίκτυα ζεστού νερού και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα (σωστή στήριξη, κατάλληλες αντιδιαστολικές διατάξεις).

Στις αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να αφήνουμε τα αναγκαία περιθώρια για την παραλαβή των διαστολών.

Αν η εγκατάσταση έχει δίκτυα με μεγάλες ευθείες αποστάσεις, θα πρέπει να τοποθετηθούν αντιδιαστολικά ή διατάξεις **Ωμέγα** όπως περιγράφονται παρακάτω:

Ο υπολογισμός των διαστολών προκύπτει από την σχέση :

$$\Delta l = \alpha \times L \times \Delta t$$

Όπου :

Δl : Επιμήκυνση σε mm.

α : Συντελεστής γραμμικής διαστολής [$=0.03\text{mm/m}^\circ\text{C}$]. L : Μήκος σωλήνα σε m.

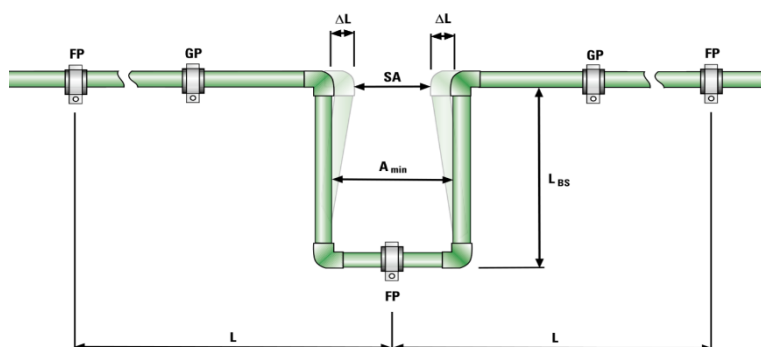
Δt : Διαφορά θερμοκρασίας σε °C, ανάμεσα στην θερμοκρασία ρευστού και χώρου.

Ήτοι για κάθε 10m σωλήνα και για κάθε 10°C διαφορά θερμοκρασίας η επιμήκυνση είναι 3mm.

Συνήθως κατασκευάζεται ένα Ωμέγα ανά 25m ευθύγραμμου τμήματος, όπου και τοποθετείται η σταθερή στήριξη (σημείο FP του επόμενου σχήματος).

Επίσης φαίνεται η σταθερή στήριξη (σημείο FP) στις αλλαγές κατεύθυνσης.

FP = Σταθερή στήριξη **SP** = Ελεύθερη στήριξη

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Υπολογισμός μήκους βραχίονα**

Το μήκος του βραχίονα στήριξης (mm) προκύπτει από τη σχέση :

$$L_s = 15 \times$$

όπου d η εξωτερική διατομή του δικτύου σε mm και Δl η επιμήκυνση σε mm.

FP = Σταθερή στήριξη **SP** = Ελεύθερη στήριξη

Υπολογισμός ελάχιστης απόστασης βραχιόνων στο διαστολικό Ωμέγα

Θεωρώντας ως απόσταση ασφαλείας SD = 150mm, η ελάχιστη απόσταση των βραχιόνων δίδεται από τη σχέση :

$A_{min} = 2 \times \Delta l + 150\text{mm}$ όπου Δl είναι η επιμήκυνση σε mm, A_{min} η ελάχιστη απόσταση σε mm και $B_{min} = 2 \times A_{min}$.

FP = Σταθερή στήριξη **SP** = Ελεύθερη στήριξη

3.1.1.4. Πιστοποιήσεις - Εγγυήσεις

Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας από διαπιστευμένο φορέα ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 και ISO 50001:2018.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PPR, πρέπει να διαθέτουν Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης, από την EBETAM, όπως ακριβώς ορίζεται από το ΦΕΚ 3346/2012 και 4278/2019, το οποίο καθορίζει τις προδιαγραφές για όλες τις εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων και οι διατάξεις του είναι υποχρεωτικές για την Ελληνική επικράτεια.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PPR, πρέπει να διαθέτουν Πιστοποιητικά Συμμόρφωσης τουλάχιστον ενός εκ των Οργανισμών NSF 372, SKZ, ICC ή WRAS, για καταλληλότητα σε χρήση δικτύων με επαφή σε πόσιμο νερό.

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα πλαστικά εξαρτήματα εξαιρούνται από την σήμανση συμμόρφωσης CE (σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 3 της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2014/68/EU).

3.2. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ**3.2.1. ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΒΑΝΕΣ - ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ**

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα πρέπει να είναι ολικού περάσματος, θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο CW617N κατά EN12165. Η σφαίρα και ο άξονας της σφαίρας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο. Η χειρολαβή του διακόπτη θα πρέπει να είναι από αλουμίνιο ή χάλυβα. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του διακόπτη θα πρέπει να είναι 120 °C

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

ενώ η ελάχιστη -20 °C. Η στεγανοποίηση της σφαίρας θα πρέπει να πραγματοποιείται με την χρήση δακτυλίων από PTFE.

Οι βάνες πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα ποσίμου νερού.

3.2.2. ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

Οι κρουνοί εκκένωσης του δικτύου θα είναι ιδίων προδιαγραφών με τις βάνες και τους διακόπτες.

Επιπλέον θα είναι 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.

3.2.3. ΚΡΟΥΝΟΙ ΠΛΥΣΗΣ ΔΑΠΕΔΩΝ

Οι κρουνοί πλύσης δαπέδων θα είναι ιδίων προδιαγραφών με τις βάνες και τους διακόπτες. Οι κρουνοί πλύσεως δαπέδου θα είναι ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, αντοχής σε πίεση 10 bar και θα περιλαμβάνουν βάννα τύπου BALL και ταχυσύνδεσμο για την προσαρμογή του ελαστικού σωλήνα. Επιπλέον θα είναι με αφαιρετή χειρολαβή.

3.2.4. ΒΑΝΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Οι βαλβίδες πεταλούδας θα εγκατασταθούν στα σημεία που είναι απαραίτητη η διακοπή της ροής των κυκλωμάτων ύδρευσης. Θα είναι LUG type φλατζωτής σύνδεσης κατά ISO 7005-2, EN1092-2 με EPDM δακτύλιο και κατάλληλες για θερμοκρασίες λειτουργίας -20+120°C. Θα είναι κατάλληλες για νερό ή διάλυμα νερού-γλυκόλης έως 50%. Θα είναι απόλυτα στεγανή tight, leakage rate A κατά EN12266-1.

Το σώμα θα είναι χυτοσιδηρό GGG40, ο δίσκος INOX 1.4308 και ο άξονας INOX AISI420, 1.4021.

3.2.5. ΔΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΟ ΘΕΣΕΩΝ (ON-OFF)

Οι βαλβίδες αυτές χρησιμοποιούνται όπου στο δίκτυο είναι αναγκαία η διακοπή της ροής του νερού με εντολή από τοπικό ή κεντρικό σύστημα αυτοματισμού.

Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης του ανυψούμενου βάκτρου, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος.

α) ΚοχλιωτέςΥλικό:

- Σώμα: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (ελάχιστη αντοχή 2000Kp/cm²)
- Έδρα και Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Στεγάνωση βάκτρου με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Ονομαστική πίεση: PN16
- Δp max 350kPa
- Μέγιστη θερμοκρασία : 120oC

β) ΦλαντζωτέςΥλικό:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Σώμα: Χυτοσίδηρος GG20
- Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σώμα στραγγαλισμού: Φωσφορούχος ορείχαλκος (Gun metal).
- Στεγάνωση βάκτρου με διπλό στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με φλάντζες κατά DIN2632.
- Ονομαστική πίεση PN16.
- Δρ max 340kPa
- Μέγιστη θερμοκρασία : 120οC

3.2.6. ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ

Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης των ανυψούμενων βάκτρων, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος.

α) Κοχλιωτές:Υλικό:

- Σώμα: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (ελάχιστη αντοχή 2000Kp/cm²)
- Έδρα, Βάκτρο και Σώμα στραγγαλισμού: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Στεγάνωση βάκτρου με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Ονομαστική πίεση: PN16
- Δρ max 400kPa
- Μέγιστη θερμοκρασία : 120οC

β) Φλαντζωτές:Υλικό:

- Σώμα: Χυτοσίδηρος GG20
- Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σώμα στραγγαλισμού: Φωσφορούχος ορείχαλκος (Gun metal).
- Στεγάνωση βάκτρου με διπλό στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με φλάντζες κατά DIN2632.
- Ονομαστική πίεση PN16.
- Δρ max 400kPa
- Μέγιστη θερμοκρασία 120οC
- Λειτουργία: ρύθμιση παροχής σε θέση διανομής ή ανάμιξης.

3.2.7. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ

Οι βαλβίδες ισοστάθμισης για διαμέτρους μέχρι 2" θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο CW617N κατά EN12165 ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους μέχρι DN200 θα πρέπει να έχουν χυτοσιδηρό σώμα από EN-GJL-250 . Η στεγανοποίηση τους θα πραγματοποιείται με στεγανοποιητικά από EPDM. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας τους θα πρέπει να είναι 120 °C

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

ενώ η μέγιστη πίεση 16 bar. Οι βαλβίδες θα πρέπει να διαθέτουν ρυθμιστικό βολάν με ένδειξη του αριθμού πλήρων περιστροφών που έχουν πραγματοποιηθεί και βαθμονομημένη κλίμακα πάνω στο βολάν για τα επιπλέον δέκατα τις περιστροφής, δυο υποδοχές για λήψεις τιμών υψηλής και χαμηλής πίεσης με τάπες κλεισίματος, δυνατότητα κλειδώματος στην επιθυμητή θέση ρύθμισης αλλά και δυνατότητα πλήρους κλεισίματος της βαλβίδας χωρίς την αλλοίωση της ρύθμισης. Οι βαλβίδες θα πρέπει να διαθέτουν μονωτικό κάλυμα κατάλληλο για εγκαταστάσεις ύδρευσης-θέρμανσης και κλιματισμού. Όλες οι ρυθμίσεις θα πρέπει να γίνουν με την βοήθεια κατάλληλου ηλεκτρονικού οργάνου εγκεκριμένο από τον κατασκευαστή των βανών ισοστάθμισης.

3.2.8. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ**α) Κοχλιωτές****Δίσκου - Ελατηρίου**

Θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο και δίσκο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πολυαμίδιο, ή θερμοπλαστικό PA ή Hostaform, το υλικό του δακτυλίου στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι NBR ή FKM και το ελατήριο επαναφοράς του εμβόλου θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας της βαλβίδας θα πρέπει να είναι 95 °C ενώ η ελάχιστη -20 °C. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 12 bar μέχρι τη διάσταση της 1", 10 bar μέχρι τη διάσταση των 2" και 8 bar μέχρι τη διάσταση των 4".

Οι βαλβίδες πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα ποσίμου νερού.

Κλαπέ

Θα πρέπει να έχουν σώμα κατασκευασμένο από ορείχαλκο ή μπρούτζο και ο δίσκος/κλαπέ θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ή μπρούτζο. Η στεγανοποίηση θα πρέπει να γίνεται με NBR ή EPM. Η βίδα/αξονας συγκράτησης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας της βαλβίδας θα πρέπει να είναι 100 °C ενώ η ελάχιστη -10 °C. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 16 bar μέχρι τη διάσταση των 2" και 8 bar μέχρι τη διάσταση των 4".

Τα κλαπέ πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα ποσίμου νερού.

β) Φλαντζωτές**Κλαπέ**

- Φλαντζωτό κατά PN10/PN16.
- Σώμα : Χυτοσίδηρος ή ελατός χυτοσίδηρος
- Δίσκος : Χυτοσίδηρος ή ελατός χυτοσίδηρος
- Έδρα : Χυτοσίδηρος ή Ορείχαλκος
- Εύρος Θερμοκρασίας λειτουργίας : 0 ως 100 Celsius

Σπαστού Δίσκου τύπου WAFER

Τοποθέτηση ανάμεσα σε Φλάντζες PN10/PN16 σύμφωνα με το EN 558-1.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Σώμα: Χυτοσίδηρος ή Ελατός Χυτοσίδηρος ή χάλυβας
- Δίσκος: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Έδρα: EPDM
- Ελατήριο: Ανοξείδωτο χάλυβας
- Θερμοκρασία Λειτουργίας +5 έως 100 Celsius

Οι βαλβίδες πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα ποσίμου νερού.

3.2.9. ΤΡΙΟΔΕΣ ΑΝΑΜΙΚΤΙΚΕΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΙΚΕΣ

Ρυθμιζόμενη θερμοστατική αναμεικτική βαλβίδα για συστήματα ύδρευσης, κατασκευασμένη από: επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N, o-ring στεγάνωσης από EPDM, παξιμάδι από PA, PA ρυθμιστικό βολάν, βίδα στερεοποίησης του βολάν από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, θερμοστατικό στοιχείο κεριού, σπειρώματα ISO 228.

Μέγιστη στατική πίεση 10 bar, μέγιστη δυναμική πίεση 5 bar, μέγιστη μετατόπιση μεταξύ πιέσεων εισόδου 2:1 (μέγιστη τιμή ΔP 2 bar), μέγιστη θερμοκρασία εισόδου +85 °C, ελάχιστη διαφορά θερμοκρασίας εισόδου/εξόδου ΔT 10 °C, εύρος ρύθμισης θερμοκρασίας +30 ÷ +51 °C, ακρίβεια ± 2 °C, ελάχιστη παροχή για σωστή λειτουργία 6 l/min., συμβατότητα ρευστού - πόσιμο νερό. Εξοπλισμένο με λειτουργία anti-scald: συμφωνεί με την οδηγία UNI EN 1111.

3.2.10. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ**α) Κοχλιωτά, ορειχάλκινα φίλτρα νερού για διαμέτρους 1/2" – 4"**

- Υλικό: ορείχαλκος CW617N
- Φίλτρο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Κατηγορία πίεσεως : PN16
- Μέγιστη θερμοκρασία 100°C

Θα αποτελούνται από το σώμα, το πώμα αφαίρεσης του φίλτρου που θα κλείνει στεγανά, είτε με κοχλίωση και κατάλληλο παρέμβυσμα, είτε με φλάντζα τυφλή και κοχλίες με την παρεμβολή καταλλήλου παρεμβύσματος, και το υλικό φιλτραρίσματος, τύπου καλαθιού, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο σύρμα.

Τα φίλτρα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα ποσίμου νερού.

β) Φλαντζωτά Χυτοσιδηρά DN65 – DN 500

- Σώμα: Χυτοσίδηρος ή ελατός Χυτοσιδηρός
- Φίλτρο: Ανοξείδωτο χάλυβας
- Φλάντζες PN10/16 κατά EN 1092-2
- Κατηγορία πίεσεως: PN16
- Μέγιστη θερμοκρασία: 80°C

Τα φίλτρα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα ποσίμου νερού.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

3.2.11. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

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, βάννα απομόνωσης, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, εφεδρική σωλήνωση με βάννα 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 διάταξη, για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός της ροής για να έχουμε μία πιο σταθερή αίσθηση της πίεσης.

Βαλβίδες μέχρι του μεγέθους των 50mm θα πρέπει να είναι μπρούτζινες ή μαλακτού σιδήρου με φλαντζωτά άκρα. Βαλβίδες των 65mm 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.

3.2.12. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ ΤΥΠΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ ΜΕ ΠΛΩΤΗΡΑ

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι τύπου δοχείου με πλωτήρα, κατάλληλα για τοποθέτηση σε κυκλώματα νερού χρήσης, τοποθετούμενα στο υψηλότερο σημείο της εγκατάστασης, αποτελούμενα από ένα ορειχάλκινο περίβλημα με κοχλιωτά άκρα διαμέτρου 3/8", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλίνει, με την βοήθεια μια κωνικής βαλβίδας στην έξοδο του αέρα. Θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 16at.

3.2.13. ΜΕΙΩΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Κάθε βαλβίδα υποβιβασμού της πίεσης του δικτύου νερού (μειωτής) θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή λειτουργίας της, ανεξάρτητα από τη διακύμανση της πίεσης στην είσοδο της βαλβίδας και θα πρέπει να είναι αθόρυβης λειτουργίας.

Το σώμα του μειωτή θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο, το ελατήριο και η έδρα από ανοξείδωτο χάλυβα, το διάφραγμα από υψηλής ποιότητας πλαστικό και θα φέρει στεγανοποιητικά ο-ring και παρέμβυσμα έδρας κατασκευασμένα από υψηλής αντοχής σε πίεση και θερμοκρασία πλαστικό.

Θα φέρει και στις δύο πλευρές του σώματος αναμονές με σπείρωμα R 1/4" για σύνδεση μανομέτρων. Θα είναι κατάλληλο για θερμοκρασίες νερού έως 95°C, ενώ η μέγιστη πίεση εισόδου θα είναι έως 25bar και εξόδου από 1 έως 7bar.

Κατά την εγκατάσταση των μειωτών πίεσης, θα προβλεφθεί η τοποθέτηση φίλτρου στην είσοδο με βάννα απομόνωσης, ανακουφιστικής βαλβίδας, παρακαμπτήρας σωλήνωσης με βαλβίδα (By Pass), καθώς και μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί αν απαιτείται, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση της βαλβίδας για επισκευή, χωρίς να παρακωλύεται η λειτουργία του δικτύου.

Η εγκατάσταση των μειωτών πίεσης θα γίνεται σε ευθύγραμμο τμήμα σωληνώσεων, μήκους ίσου τουλάχιστον με το δεκαπλάσιο της διαμέτρου του δικτύου για την αποφυγή του στροβιλισμού της ροής στο σημείο εγκατάστασης και την εξ αυτής πιθανότητα αδυναμίας ρύθμισης της συσκευής. Ο μειωτής πίεσης θα φέρει πιστοποίηση για δίκτυο πόσιμου νερού κατά DVGW ή ισοδύναμου και διαπίστωση αθόρυβης λειτουργίας κατά DIN 4109, 52218.

3.2.14. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Οι συλλέκτες και οι διανομείς του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένοι από εμπλουτισμένο πολυπροπυλένιο τρίτης γενιάς τύπου PP-R ή PPRCT. Ο σωλήνας θα αποτελείται από τρία στρώματα βελτιωμένου πολυπροπυλενίου PP-R ή PPRCT - συνθετικού υαλώδους υλικού.

Θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 15874 και EN 21003.

Θα φέρει πιστοποιητικά καταλληλότητας χρήσης για πόσιμο νερό και θα είναι κατάλληλο για αντοχή σε πίεση PN20bar-SDR 7,4 και για ζεστά νερά μέχρι 95°C.

Η προσαρμογή των εξαρτημάτων στο συλλέκτη και η σύνδεση των σωληνώσεων γίνεται με το σύστημα της "θερμικής αυτοσυγκόλλησης", σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS και με τη χρήση ειδικού ηλεκτρικού εργαλείου θερμικής αυτοσυγκόλλησης και τις κατάλληλες μήτρες.

Στο σώμα του συλλέκτη θα ανοιχθούν οι τρύπες με το ειδικό τρυπάνι. Στη συνέχεια καθαρίζονται και προσαρμόζονται ταυτόχρονα ο σωλήνας και το εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες του εργαλείου θερμικής αυτοσυγκόλλησης για το κατάλληλο χρονικό διάστημα, όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή ανάλογα με τη διατομή. Τέλος, γίνεται η ένωση συλλέκτη – εξαρτήματος χωρίς περιστροφή τους.

Οι αναχωρήσεις θα συνδέονται στις αναμονές του συλλέκτη είτε με σπείρωμα, εφόσον το εξάρτημα φέρει σπείρωμα είτε με αυτογενή συγκόλληση.

Η κατασκευή του συλλέκτη θα φέρει αναμονή για σύνδεση θερμομέτρου/μανομέτρου και κάθε αναχώρηση θα φέρει τα απαιτούμενα εξαρτήματα και διακόπτη κατάλληλης διαμέτρου.

3.2.15. ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ (SHOCK ABSORBER)

Οι αποσβεστήρες αποτελούνται από ειδικά σχεδιασμένο χάλκινο σωληνοθάλαμο εσωτερικά του οποίου παλινδρομεί ειδικό έμβολο, απόλυτα και μόνιμα στεγανο, το οποίο διαχωρίζει μόνιμα το νερό από τη γόμωση αερίου στον αεροθάλαμο. Έτσι, το έμβολο βρίσκεται μόνιμα στο κάτω μέρος του αποσβεστήρα, στη θέση αδρανείας, αφού ο αεροθάλαμος βρίσκεται υπό πίεση.

Η παραλαβή του υδραυλικού πλήγματος θα γίνεται ως εξής:

Με την αύξηση της πίεσης στο κάτω μέρος που προκαλεί το νερό κατά την παραγωγή του κρουστικού κύματος, το έμβολο συμπιέζει τον αέρα στον αεροθάλαμο ο οποίος απορροφά την ενέργεια του πλήγματος, επιτυγχάνοντας έτσι τη διατήρηση της πίεσης του νερού στο δίκτυο στα επιτρεπόμενα όρια.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

3.3. ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ**3.3.1. MANOMETRA**

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα διαμέτρου 100 χιλιοστών και κατάλληλης κλίμακας ώστε οι ενδείξεις της μέτρησης να λαμβάνονται στην περιοχή μεταξύ του 1/4 και 3/4 της κλίμακας ενδείξεων, (0-16 bar οπωσδήποτε).

Για τις μετρήσεις ενός στοιχείου ή συσκευής θα συνδέονται με σωλήνα 1/2" μέσω διακόπτη BALL VALVE στα σημεία του δικτύου όπου επιθυμούμε την μέτρηση.

Ακόμα θα ληφθεί πρόνοια κατά την τοποθέτηση των μανομέτρων για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσβεση των παλμικών κινήσεων της βελόνας του οργάνου κατά τις μετρήσεις.

3.3.2. ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Τα εμβαπτιζόμενα αισθητήρια θερμοκρασίας, θα έχουν εύρος μέτρησης -30° C έως +130°C και θα φέρουν κατάλληλο περίβλημα για τοποθέτηση σε σωλήνα.

Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP 54.

Η σχέση τάσης - θερμοκρασίας των αισθητηρίων θα είναι γραμμική.

Τα αισθητήρια θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε κεντρικό σύστημα ελέγχου (B.M.S) και η σύνδεσή τους θα γίνεται μέσω καλωδίου 2X1.5 mm² ή όπως ορίζεται από τη μελέτη BMS.

3.3.3. ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Οι μετρητές θα είναι κατάλληλοι για μέτρηση νερού δικτύου πόλεως και ζεστού νερού (μέχρι 60°C) αντίστοιχα για κάθε δίκτυο ενώ η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 10atm. Οι μετρητές θα είναι δύο διαφορετικών ειδών, ένας για πόσιμο και ένας για ζεστό νερό.

Η επιλογή τους θα γίνει με βάση την ονομαστική παροχή για την οποία είναι κατασκευασμένοι (σύμφωνα με τον κατασκευαστή) για συνεχή λειτουργία (και όχι με βάση τη μέγιστη παροχή που μπορούν να μετρήσουν στιγμιαία).

Η μέτρηση θα πραγματοποιείται σε m³ και ο υδρομετρητής θα συνοδεύεται από κατάλληλη συσκευή μετάδοσης παλμών που θα έχει την ικανότητα αποστολής σήματος στο BMS ώστε να είναι ανά πάση στιγμή μετρήσιμη η συνολική κατανάλωση νερού κάθε καταναλωτή.

Θα είναι ξηρού δρομέα και θα συνδέονται απ'ευθείας στον αγωγό υδροδότησης με τα απαραίτητα εξαρτήματα (δικλείδες, βαλβίδα αντεπιστροφής).

Θα διαθέτει σπείρωμα για τη σύνδεσή του με τις σωληνώσεις κατά DIN 2999. Το σώμα των υδρομετρητών είναι από χυτοσίδηρο GG25 ή GGG50 ενώ για τις διαμέτρους 2 1/2" και κάτω θα είναι από κράμα χαλκού και ψευδαργύρου.

3.3.4. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΠΙΕΣΗΣ ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΑ

Τα αισθητήρια αυτά θα μετρούν την πίεση. Η τροφοδοσία των αισθητηρίων θα

είναι 24V DAC, η δε έξοδος τους 4 έως 20mA, ανάλογη του μετρούμενου μεγέθους.

Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP 65 και θα καλύπτουν την μέτρηση της πίεσης για κλίμακα από 0 έως 10 bar ή άλλη κατάλληλη κλίμακα σύμφωνα με τη μελέτη.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Η θερμοκρασία του μετρούμενου υγρού δύναται να κυμαίνεται από -25 έως 100°C.

Τα αισθητήρια θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε κεντρικό σύστημα ελέγχου (B.M.S) και η σύνδεσή τους θα γίνεται μέσω καλωδίου 3X1.5 mm² ή όπως ορίζεται από τη μελέτη BMS.

3.4. ΜΟΝΩΣΕΙΣ**3.4.1. ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Για την πιστοποίηση LEED της εγκατάστασης Z.N.X η θερμική μόνωση των σωλήνων του συστήματος ακολουθεί την εναλλακτική οδό συμμόρφωσης στις υποχρεωτικές απαιτήσεις του ASHRAE 90.1 του 2010 δηλαδή οι σωληνώσεις νερού χρήσης θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις θερμικής μόνωσης της TOTEE 20701-1/2017 (KENAK) Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν τις απαιτήσεις μόνωσης των σωληνώσεων εγκατάστασης ζεστού νερού χρήσης για $\leq 0,040$ W/mK στους 20 °C.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, μαύρου χρώματος, σε μορφή σωλήνων, φύλλων ή πλακών, με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας	:	Ανώτερη +105°C/+85°C (σωλήνες-πλάκες) Κατώτερη -40°C
Θερμική αγωγιμότητα λ	:	$\leq 0,040$ w/m.k στους 20°C
Συντελεστής παρεμπόδισης διείσδυσης υδρατμών «μ»	:	≥3000 κατά DIN 52615 για εσωτερικούς χώρους ≥7000 κατά DIN 52615 για εξωτερικούς χώρους
Συντελεστής εισχώρησης υδρατμού σε κανονική πίεση «δ»	:	0,21.10 ⁻⁹ kg/m.h.Pa στους 0°C 0,23.10 ⁻⁹ kg/m.h.Pa στους 20°C
Συμπεριφορά έναντι της φωτιάς	:	BL – S ₁ – do (Π.Δ-41,κατηγορία συνάθροισης κοινού) για χώρους εντός κτιρίου BL – S ₂ – do για χώρους εκτός κτιρίου
Πέρασμα σε τοίχο	:	έως F120
Πέρασμα σε οροφή	:	έως F90
Ηχοαπορρόφηση	:	Εως 30 DB (A) κατά DIN 4109
Οσμή	:	Ουδέτερη
Σύσταση	:	Ελαστομερές κλειστών κυψελών Δεν θα περιέχει αμίαντο ή ινώδη
Ανθεκτικότητα σε οικοδομικά υλικά	:	Πολύ καλή σε γύψο, μπετόν, ασβέστη
Ονομαστικό πάχος μονωτικού	:	9, 13 (χλστ)
Διαρκής έλεγχος διαδικασίας παραγωγής	:	κατά ISO 9001 και EN 29002

Η μόνωση θα εκτελεσθεί κατά τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, δηλαδή «περαστή» (κατά προτίμηση) ή με “σχίσιμο” των τεμαχίων της μονώσεως κατά μήκος, με κοπή κατά τη γενέτειρα του κυλίνδρου, και με χρήση της κόλλας που συνιστάται από την εταιρεία, για την συγκόλληση τόσο της κατά μήκος τομής, όσο και των εγκάρσιων συνδέσεων μεταξύ των διαδοχικών κομματιών της μονώσεως (με επικόλληση πλαστικής ή υφασμάτινης ταινίας) ή τμημάτων μόνωσης με εργοστασιακή τομή και ασφαλή διπλή συγκόλληση κατά μήκος της τομής με αυτοκόλλητη επιφάνεια και ταινία επικάλυψης.

Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες και οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι την τέλεια απομάκρυνση κάθε ξένης ύλης από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται τελείως.

Στις θέσεις διελεύσεως τοίχων ή δαπέδων πυροδιαμερισμάτων, θα χρησιμοποιείται για την πλήρωση του κενού μεταξύ του προστατευτικού σωλήνα και της σωληνώσεως υλικό ανθεκτικό

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

στη φωτιά και το οποίο να μην καίγεται.

Στα σημεία στηρίξεως των σωληνώσεων, θα χρησιμοποιηθούν στηρίγματα διαιρούμενου τύπου με λάστιχο απευθείας επί της σωλήνας και οι δύο πλευρές μόνωσης θα εφάπτονται μεταξύ τους.

Το πάχος των μονώσεων για σωλήνες ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες KENAK, δηλαδή 9mm για σωλήνες εντός του κτιρίου και 13mm για σωλήνες εκτός αυτού. Οι σωληνώσεις που οδεύουν στο ύπαιθρο θα έχουν επένδυση ασφαλικού ή μονωτικού υλικού για υπαίθριους χώρους.

Οι σωληνώσεις που οδεύουν στο ύπαιθρο ή στα μηχανοστάσια έως ύψος 2,20m από το αντίστοιχο δάπεδο, θα φέρουν έξω από τη μόνωση, και για μηχανική προστασία της, επικάλυψη από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 mm. Η επικάλυψη θα αποτελείται από φύλλα κατάλληλα κυλινδρarisμένα σε διάμετρο ίση προς τη διάμετρο της εξωτερικής επιφάνειας της μόνωσης.

Οι εγκάρσιες συνδέσεις θα γίνονται με προσαρμογή των τεμαχίων μέσα σε κατάλληλες αυλακώσεις (αρσενικές και θηλυκές) που θα έχουν στα άκρα των.

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

Τα τμήματα της επικαλύψεως θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφανίσεως. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικαλύψεως μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί. Αντίστοιχα με τους σωλήνες κάθε δικτύου θα μονωθούν και οι συλλεκτές.

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

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

3.4.2. ΜΟΝΩΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Τα εξαρτήματα σωλήνων (όπως ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες κλπ.) θα μονώνονται με πάπλωμα από υλικό ίδιου πάχους, ίδιας ποιότητας με την παραπάνω προδιαγραφή «ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ».

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**3.5. ΣΗΜΑΝΣΗ – ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ**

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

Όλες οι μονάδες του εξοπλισμού, όπως λέβητες, δοχεία, θερμαντήρες, διανεμητές, βαλβίδες, συσκευές, βαλβίδες ελέγχου, κλπ. θα έχουν σαφή σήμανση που θα δείχνει τη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας.

Τα συστήματα των σωλήνων κυκλοφορίας ρευστού θα αναγνωρίζονται με μαύρα βέλη διεύθυνσης από PVC σε λευκές ταινίες μήκους 150 mm.

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

- Σωληνώσεις κρύου νερού
κατανάλωσης :Χρώμα κυανούν (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις προσαγωγής
ζεστού νερού κατανάλωσης :Χρώμα πορτοκαλόχρουν (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής
ζεστού νερού κατανάλωσης :Χρώμα πορτοκαλόχρουν (απλός δακτύλιος)

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

Οι γραμμές σωληνώσεων μέσα σε χώρους σωλήνων θα σημειθούν όπως παραπάνω, αλλά σε μέγιστα διαστήματα των 15 m.

Σήμανση και βέλος διεύθυνσης θα τοποθετηθούν σε κάθε γραμμή που διέρχεται μέσω τοίχου ή δαπέδου από κάθε πλευρά του τοίχου ή του δαπέδου.

Πινακίδες σήμανσης

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

Οι πινακίδες σήμανσης θα είναι στα Ελληνικά και πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης .

Οι πινακίδες θα φέρουν μηχανικά χαραγμένα γράμματα με ελάχιστο ύψος 15 mm.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Προβλέπονται εξελασμένες πλαστικές, με μαύρα γράμματα σε άσπρο φόντο. Οι πινακίδες θα αναρτηθούν στα περιβλήματα όλων των μονάδων του εξοπλισμού, σε κατάλληλα σημεία, με τουλάχιστον τέσσερις επιχρωμιωμένους ορειχάλκινους κοχλίες.

- Κοντά σε βαλβίδες απομόνωσης
- Στην είσοδο και έξοδο των διαδρόμων

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

☐ **Σε χώρους πάνω από ψευδοροφές**

- Στην είσοδο του χώρου
- Στην έξοδο του χώρου

☐ **Σε διαδρόμους πάνω από ψευδοροφές**

- Σε σημεία όπου τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
- Στην είσοδο και την έξοδο του διαδρόμου

☐ **Στα φρεάτια (shafts) των εγκαταστάσεων**

Σε όλα τα επίπεδα πρόσβασης στο shaft

Διαγράμματα

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

Γενικά, η σήμανση θα αποτελείται από :

- Χρώματα όπως υποδεικνύεται
- Βέλη για την κατεύθυνση ροής
- Επεξηγηματικό κείμενο
- Υπόμνημα που θα δείχνει τον κώδικα χρωμάτων και τις συντμήσεις θα εγκατασταθεί στο γραφείο συντήρησης

Ο κώδικας χρωμάτων θα είναι σύμφωνος με τα BS 1710:1975.

Ετικέτες βαλβίδων

Όλες οι βαλβίδες θα σημανθούν με μεταλλικές πινακίδες, για όλες τις γραμμές ψυχρού νερού και κρύου νερού χρήσης που θα προσαρτηθούν στον χειροστρόφαλο με πλαστικό δέσιμο επαρκούς αντοχής.

Οι βαλβίδες των γραμμών ζεστού νερού και πετρελαίου, καθώς και οι βαλβίδες όλων των άλλων εγκαταστάσεων θα σημανθούν με κυκλικές ορειχάλκινες πινακίδες, προσαρμοσμένες στα χειροστρόφαλα με μεταλλικές αλυσίδες.

Η διάμετρος των ετικετών θα είναι τουλάχιστον 50 mm.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**3.6. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ****3.6.1. ΔΟΧΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Οι θερμαντήρες νερού έχουν αναμονή για τοποθέτηση ηλεκτρικής αντίστασης.

Η εσωτερική επιφάνεια των θερμαντήρων θα είναι από χάλυβα διαθέτουν επικάλυψη Glass – Εμαγιέ (σμάλτο) και προστασία ανοδίου και οι θερμαντήρες θα είναι κατάλληλοι για πόσιμο νερό σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία CE, D.M. 174.

Αντί των ανοδίων μαγνησίου μπορούν να συνδεθούν με μόνιμο σύστημα ηλεκτρικής καθοδικής προστασίας Aces. Το σύστημα αυτό εξασφαλίζει ηλεκτρική προστασία των θερμαντήρων σε κάθε είδος νερού.

Θα διαθέτουν μόνωση από υψηλής ποιότητας μονωτικά υλικά για ελαχιστοποίηση των θερμικών τους απωλειών, τα οποία δεν περιέχουν CFC και HCFC, σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες 2002/95/CE και 2003/11/CE.

Η μόνωση των δοχείων είναι από το 100% ανακυκλώσιμο υλικό ECOfine, από ίνες πολυεστέρα ($\lambda=0,037\text{W/mK}$), με πάχος 100mm.

Θα υπάρχει η δυνατότητα τροποποιήσεων και ειδικών κατασκευών όπως:

- Προσθήκη ανθρωποθυρίδας ή φλάντζας επιθεώρησης
- Τροποποίηση των αναμονών
- Αντοχή σε υψηλότερες πιέσεις
- Κατακόρυφη ή οριζόντια τοποθέτηση

Υλικό Εσωτερικού Δοχείου: Χάλυβας

Χωρητικότητα Δοχείου: 2500l ονομαστική - 2315l πραγματική

Ελάχιστη αναλογία πραγματικής/ονομαστικής χωρητικότητας: 0.9

Προστασία: Επικάλυψη με εποξική ρητίνη

Τοποθέτηση Ανοδίου Μαγνησίου

Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας Δοχείου: 10 bar

Μέγιστη Θερμοκρασία Λειτουργίας Δοχείου: 95°C

Μόνωση: Μαλακή πολυουρεθάνη, πάχους 100 mm

Εξωτερική Επένδυση: Μαλακό έγχρωμο PVC

3.6.2. ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΕΩΣ

Τα δοχεία διαστολής του ζεστού νερού χρήσεως θα είναι κλειστού τύπου κατάλληλα για πόσιμο νερό, αντοχής σε πίεση μέχρι 16 bar θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτα υλικά (μεμβράνη κ.λ.π.).

Τα δοχεία διαστολής θα συνοδεύονται από εξαεριστικό, βαλβίδα εκκενώσεως κ.λ.π., η δε όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 4807 και θα τηρεί τους κανονισμούς ασφαλείας.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

3.6.3. ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι αντλίες αυτού του τύπου έχουν σε κοινό άξονα τα στόμια κατάθλιψης και αναρρόφησης και είναι κατάλληλες για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων. Θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό.

Είναι υδρολίπαντες με μηχανικό στυπιοθλίπτη υψηλής ποιότητας, για κυκλοφορία νερού -10°C έως 110°C και πίεσης 10bar, κατάλληλης σχεδίασης ώστε να αποκλείεται κατά το δυνατόν η διάβρωση των περωτών ή κελυφών, λόγω της εμφάνισης του φαινομένου της σπηλαίωσης (Cavitation). Αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας ή και μέσω ελαστικού συνδέσμου με τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, με ενσωματωμένη θερμική προστασία, κλάσης μόνωσης F, προστασίας IP44, 1450-2900 RPM, για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3 και θα συμφωνεί με τους κανόνες ενεργειακής απόδοσης της EE EuP Directive.

Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, SS1.4021, SS1.4122. Ο στεγανοποιητικός δακτύλιος θα είναι από EPDM, ο μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι από καρβίδιο βολφραμίου ή αντίστοιχο. Το κέλυφος και ο σύνδεσμος θα είναι ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, SS1.4021, SS1.4122.

Η σύνδεση των αντλιών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες ενώ για την προσαρμογή τους στο σωλήνα, θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα. Η αποσυναρμολόγηση του περιστρεφόμενου μέρους της αντλίας από τον ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται χωρίς αποσύνδεση και μετατόπιση των σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης θα είναι ίδιου μεγέθους σε κοινό άξονα.

Τα έδρανα θα είναι αυτοευθυγραμμισμένα κατάλληλα για παραλαβή φορτίων και υπολογισμένα για διάρκεια ζωής τουλάχιστον 100.000 ωρών.

Η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας της αντλίας πρέπει να περνά από το σημείο που προσδιορίζεται από τα αναμενόμενα χαρακτηριστικά του δικτύου (παροχή-μανομετρικό) με άνετα περιθώρια μετακίνησης του σημείου αυτού πάνω στην καμπύλη. Θα επιδιωχθεί τέτοια μορφή χαρακτηριστικής καμπύλης, ώστε για σημαντική μεταβολή του μανομετρικού περισσότερο ή λιγότερο του υπολογισθέντος να μην μεταβάλλεται σημαντικά η αντίστοιχη παροχή.

3.6.4. ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΤΗΣ

Ο αποσκληρυντής λειτουργεί σε ογκομετρική βάση ως εξής:

Η εντολή για αναγέννηση δίνεται από τον ηλεκτρονικό πίνακα ελέγχου μετά από παροχή προκαθορισμένης ποσότητας νερού. Ο προγραμματισμός γίνεται κατά την εγκατάσταση, αλλάζει όμως όταν το θελήσει ο αρμόδιος. Όλες οι φάσεις της αναγέννησης γίνονται εντελώς αυτόματα. Υπάρχει δυνατότητα να δοθεί εντολή για αναγέννηση εκτός προγράμματος με το πάτημα ενός μπουτόν. Ο αποσκληρυντής λειτουργεί σε χαμηλή τάση 12VAC προς αποφυγή ηλεκτροπληξίας και συνοδεύεται από μετασχηματιστή 230/12 V.

Ο αποσκληρυντής αποτελείται από:

- Δύο δοχεία ρητινών
- Ρητίνη
- Δύο βαλβίδες αναγέννησης με ενσωματωμένο υδρομετρητή

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Ηλεκτρονικό πίνακα ελέγχου
- Κάδο άλμης

Περιγραφή των παραπάνω παρατίθεται στη συνέχεια:

- Δοχείο ρητινών: Φυγοκεντρισμένο fiber-glass υψηλής αντοχής στην πίεση και στη διάβρωση.
- Ρητίνη: Ισχυρώς κατιονική ρητίνη RECAS 1567, ομοιόμορφης κοκκομετρίας, ανθεκτική σε τριβές, υψηλής αποδοτικότητας και μακροζωίας.
- Βαλβίδα αναγέννησης: MAGNUM IT, 5 θέσεων για εκτέλεση των πέντε σταδίων λειτουργίας του αποσκληρυντή, υλικού κατασκευής από NORYL
- Ηλεκτρονικός πίνακας ελέγχου: Ο αυτοματισμός αναγέννησης είναι ηλεκτρονικός με μικροεπεξεργαστή και είναι προσαρμοσμένος στη μία από τις δύο βαλβίδες αναγέννησης ώστε να οδηγεί και να ελέγχει κάθε φάση λειτουργίας του αποσκληρυντή.

3.6.5. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΥΔΡΟΨΥΚΤΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Υδροψυκτη αντλία θερμότητας μόνο για θέρμανση, υψηλών θερμοκρασιών με δυνατότητα παραγωγής νερού στους 70οC. Η μονάδα έρχεται πλήρης με αντιψυκτικό υγρό, ψυκτικό μέσο και πλήρως δοκιμασμένη και ελεγμένη στο εργοστάσιο. Μόνο οι υδραυλικές και ηλεκτρικές συνδέσεις απαιτούνται στο σημείο εγκατάστασης. Η μονάδα χρησιμοποιεί για ψυκτικό μέσο το οικολογικό R134a.

Συνθήκες λειτουργίας

Πρωτεύον : 45οC – 40οC

Δευτερεύον : 65οC - 60οC

ΣΚΕΛΕΤΟΣ

Το πλαίσιο και η βάση της μονάδας κατασκευάζονται από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα. Όλα τα μέρη βάφονται με πολυεστερική βαφή.

ΚΑΛΥΜΜΑ

Το εξωτερικό κάλυμμα της μονάδας κατασκευάζεται από φύλλα μετάλλου, βαμμένα με εποξική βαφή χρώματος αλουμινίου και εξασφαλίζει μέγιστη ευκολία για την πρόσβαση σε εσωτερικά εξαρτήματα της μονάδας. Κατ' επιλογή είναι διαθέσιμη ακουστική μόνωση στους συμπιεστές. Η μόνωση αυτή μπορεί να είναι και από Fiberform 30mm κατόπιν ζήτησης.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Τελευταίας τεχνολογίας ερμητικοί περιστροφικοί συμπιεστές με ψυκτικό μέσο R134a εξοπλισμένοι με αντίσταση στο στροφαλοθάλαμο του καθενός, ηλεκτρονική προστασία υπερθέρμανσης με χειροκίνητη επαναφορά και διπολικό ηλεκτρικό κινητήρα.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ

Πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας με συγκολλήσεις ορείχαλκου, από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, διπλού κυκλώματος. Οι εναλλάκτες διαθέτουν εξωτερική μόνωση από νεοπρένιο. Όταν λειτουργεί η μονάδα, ένας διαφορικός πρεσοστάτης προστατεύει τους εναλλάκτες της μονάδας

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

πολύ χαμηλή ή μηδενική ροή νερού. Η μονάδα διαθέτει υδραυλικές αναμονές αυλακωτού τύπου, υπάρχει διαθέσιμος σαν εξάρτημα σύνδεσμος με αυλακώσεις.

ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Η μονάδα διαθέτει δύο ξεχωριστά ψυκτικά κυκλώματα.

Ο βασικός εξοπλισμός κάθε κυκλώματος αποτελείται από:

- Έναν συμπιεστή scroll
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Βαλβίδα αποστράγγισης
- Φίλτρο αποστράγγισης
- Βαλβίδα ασφαλείας
- Μετατροπείς υψηλής και χαμηλής πίεσης

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ

Πλήρης πίνακας ισχύος και ελέγχου σύμφωνα με τα πρότυπα EN60204-1 και EC204-1 με:

- Μετασχηματιστή στο κύκλωμα ελέγχου
- Αριθμημένα καλώδια
- Κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης πόρτας πίνακα ελέγχου
- Τερματικά για ομαδοποιημένες ενδείξεις βλάβης (BCA)
- Τερματικό για απομακρυσμένη εκκίνηση αντλιών
- Τερματικά για απομακρυσμένο έλεγχο ON/OFF
- Τερματικά για τα κυκλώματα ελέγχου
- Ελεγκτής ηλεκτρονικού μικροεπεξεργαστή
- Χειριστήριο ελέγχου με πληκτρολόγιο, οθόνη υγρών κρυστάλλων και πολύ-γλωσσικό μενού
- Ηλεκτρική τροφοδοσία: 400V~ ±10% - 50 Hz - 3+PE.
- Προστασία IP21

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Η μονάδα είναι συμβατή με τις παρακάτω οδηγίες και τροπολογίες τους::

- Machine directive 2006/42/CE
- PED directive 97/23/EC
- Low Voltage directive 2006/95/EC
- ElectroMagnetic compatibility directive 2004/108/EC
- ISO 9001 - Company's Quality Management System certification
- ISO 14001 - Company's Environmental Management System certification.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**ΕΛΕΓΧΟΙ**

Έλεγχοι πραγματοποιούνται σε όλη την διάρκεια της κατασκευής σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στο ISO 9001. Η απόδοση στους ελέγχους στάθμης θορύβου γίνονται βάση του προτύπου ISO 9614 και μπορεί να γίνουν παρουσία του πελάτη από εξειδικευμένο προσωπικό.

Οι έλεγχοι των επιδόσεων περιλαμβάνουν την μέτρηση των εξής μεγεθών:

- Ηλεκτρολογικά στοιχεία
- Παροχές ροής υγρών
- Θερμοκρασίες λειτουργίας
- Κατανάλωση ενέργειας
- Παρεχόμενη ισχύς
- Πτώση πίεσης στον εναλλάκτη της πλευράς του νερού (water-source), τόσο σε πλήρες φορτίο όσο και σε μερικά φορτία

Κατά τους ελέγχους προσομοιώνονται και οι βασικές συνθήκες σφαλμάτων. Οι μετρήσεις εκπεμπόμενου θορύβου επιβεβαιώνουν την ηχητική ισχύ της μονάδας κατά ISO 9614.

3.6.6. ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΠΛΑΚΟΕΙΔΗΣ

Γενικές προδιαγραφές:

- Όλοι οι εναλλάκτες θερμότητας κατασκευάζονται σε εγκαταστάσεις παραγωγής, που είναι περιβαλλοντικά πιστοποιημένες σύμφωνα με το ISO 14001.
- Όλοι οι εναλλάκτες θερμότητας υποβάλλονται σε δοκιμή πίεσης πριν από την παράδοση. Η δοκιμή πρέπει να διαρκεί 30 λεπτά σε κάθε πλευρά. Και οι δύο πλευρές πρέπει να ελέγχονται.

Προδιαγραφές πλαισίου:

- Το πλαίσιο των πλακών θα έχει μπουλόνια φλάντζας ή σπειροειδείς σωλήνες συναρμολογημένα γύρω από τις συνδέσεις.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων με εξωτερικά σπειρώματα, δεν θα είναι συγκολλημένες πάνω στην πλάκα του πλαισίου.
- Το πλαίσιο και η πλάκα πίεσης θα έχουν γεωμετρία οπών με κοχλιωτές πλευρικές σχισμές (όχι οπές στο πλαίσιο) για να επιτρέπουν μικρό αποτύπωμα, ευκολότερη και ασφαλέστερη συντήρηση.
- Το πλαίσιο και η πλάκα πίεσης, τα μπουλόνια σύσφιξης / παξιμάδια και οι συνδέσεις σωλήνων θα διατίθενται στην αγορά με μοναδικό αριθμό, για πλήρη ιχνηλασιμότητα.
- Το πλαίσιο και η πλάκα πίεσης θα έχουν οπές ανύψωσης στις άνω γωνίες.
- Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει πόδια για στερέωση μπροστά και πίσω.
- Για σύνδεση 150 mm και άνω:
- Τα κύρια μπουλόνια σύσφιξης θα έχουν ρουλεμάν για να διευκολύνουν το άνοιγμα και κλείσιμο του εναλλάκτη θερμότητας.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Η πλάκα πίεσης θα έχει κυλινδρικό ράουλο ολίσθησης, από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα ολισθαίνει στη ράβδο μεταφοράς για εύκολο άνοιγμα και κλείσιμο.
- Τα μπουλόνια σύσφιξης θα διαθέτουν ροδέλες ασφάλισης, για να υποστηρίζουν το εύκολο άνοιγμα και κλείσιμο από ένα άτομο.
- Οι βίδες σύσφιξης θα έχουν σταθερή κεφαλή μπουλονιού.
- Τα μπουλόνια σύσφιξης θα έχουν πλαστικό κάλυμμα πάνω στα σπειρώματα τους.

Ο πλακοειδής εναλλάκτης να είναι λυόμενος με παρεμβύσματα από EPDM και πλάκες από AISI316L. Φέρει συνδέσεις αρσενικού σπειρώματος κατάλληλης διατομής και η μέγιστη πτώση πίεσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα $\Delta P=54\text{kPa}$ (ή σύμφωνα με τους υπολογισμούς). Οι πλάκες AISI316L πρέπει να έχουν κατάλληλη γεωμετρία και ικανό αριθμό ώστε ο εναλλάκτης να μπορεί να αντεπεξέρχεται στο έργο της εφαρμογής του διατηρώντας την πτώση πίεσης μέσα στις αποδεκτές τιμές. Σε συνδυασμό και ως αποτέλεσμα της επιθυμητής πτώσης πίεσης ο εναλλάκτης πρέπει να φέρει περίσσεια επιφανείας ώστε να έχει ανθεκτικότητα σε τυχόν επικαθίσεις στον χρόνο. Οι πλάκες θα είναι όλες μονής γεωμετρίας τύπου “H” ή “L” και όχι μικτής (“L” & “H”) ώστε να είναι εύκολη η επανασυναρμολόγηση του εναλλάκτη κατά την συντήρηση του καθώς και η αντικατάσταση τυχόν φθαρμένων πλακών με νέες, αποκλείοντας έτσι την λανθασμένη τοποθέτηση τους.

Κατάλληλος για πίεση λειτουργίας 10bar και πίεση δοκιμής 14.3bar και θερμοκρασίες λειτουργίας -10-100°C

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να έχει ικανό απόθεμα αυτών των πλακών για τα επόμενα 10 χρόνια.

Πρέπει να είναι σύμφωνος με το Art.4 παράγραφο 3 PED (2014/68/UE).

Προδιαγραφές πλακών:

- Το υλικό της πλάκας που έρχεται σε επαφή με υγρά, στις θερμές και κρύες πλευρές του, θα είναι από κράμα 316.
- Κάθε πλάκα θα έχει μια αποτελεσματική περιοχή κατανομής της ροής, ώστε να εκμεταλλεύεται τη μέγιστη αντλητική ισχύ, για αποτελεσματική μεταφορά θερμότητας.
- Όλες οι πλάκες θα πιέζονται ταυτόχρονα, σε ένα βήμα, για να εξασφαλίσουν ομοιόμορφο πάχος, να μην έχουν αδύνατα σημεία και να παρέχουν ακριβή προσαρμογή όλων των παρεμβυσμάτων στις ειδικές αυλακώσεις. Αυτό επιτρέπει στο συνολικό πακέτο πλακών να χειρίζεται καλύτερα: πλήγματα πίεσης, δονήσεις, κόπωση πλάκας, υψηλές πιέσεις λειτουργίας και υψηλές διαφορικές πιέσεις.
- Οι πλάκες δεν θα έχουν οπές για την προσάρτηση του παρεμβύσματος
- Όλες οι πλάκες θα διατίθενται στην αγορά με μοναδικό αριθμό, για πλήρη ιχνηλασιμότητα.
- Οι συνδέσεις εισόδου και εξόδου του υγρού θα είναι τοποθετημένες παράλληλα στην πλάκα πλαισίου και όχι διαγώνια για να διευκολύνεται η εγκατάσταση.
- Όλες οι πλάκες θα πλένονται μετά το τελικό πάτημα, για να αποφευχθούν οι λιπαρές επικαθίσεις επάνω τους, που μειώνουν τη μεταφορά θερμότητας.
- Για σύνδεση 150 mm και άνω:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Κάθε πλάκα θα διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα ευθυγράμμισης πέντε σημείων, που επιτρέπει την τοποθέτηση τους με ακρίβεια στο πλαίσιο του εναλλάκτη και αποτρέπει τις πλευρικές μετατοπίσεις όταν βρίσκονται υπό πίεση. Το σύστημα ευθυγράμμισης πέντε σημείων δίνει επίσης ανώτερη στεγανοποίηση σε ολόκληρη την πλάκα και διευκολύνει το κλείσιμο του εναλλάκτη θερμότητας μετά τη συντήρηση.

Προδιαγραφές παρεμβυσμάτων:

- Τα παρεμβύσματα δεν θα είναι συγκολλημένα στην πλάκα.
- Το υλικό των παρεμβυσμάτων θα είναι EPDM για θερμοκρασίες 150 °C.
- Τα παρεμβύσματα θα ασφαλίζονται μέσα στο ειδικό αυλάκι.
- Η διατομή των παρεμβυσμάτων θα έχει ρομβοειδές ή σταυρωτό σχεδιασμό, ώστε να εξασφαλίζεται ανώτερη απόδοση στεγανοποίησης.
- Το προφίλ των παρεμβυσμάτων θα είναι σχεδιασμένο για να ταιριάζει στον τύπο και το πάχος της πινακίδας, για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των παρεμβυσμάτων και των πλακών.
- Όλα τα παρεμβύσματα θα φέρουν χρωματικό κωδικό, για την αναγνώριση του υλικού στεγανοποίησης από το εξωτερικό ενός συναρμολογημένου πλακοειδή εναλλάκτη.

Προδιαγραφή AHRI:

- Οι πλακοειδής εναλλάκτες θερμότητας θα έχουν πιστοποίηση AHRI, σύμφωνα με το πρόγραμμα πιστοποίησης AHRI Liquid to Liquid Heat Exchanger. Οι προδιαγραφές των πλακοειδών εναλλακτών θερμότητας, όπως έχουν επιλεγεί, θα έχουν επαληθευτεί και καταχωρηθεί από το AHRI πριν από την αγορά.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

4. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ**4.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν υλικά, συσκευές και μηχανήματα και χρησιμοποιούνται στην εν λόγω εγκατάσταση, αναφέρονται είτε σε ενδεικτικό τύπο εταιρείας, είτε με αναλυτική περιγραφή. Επίσης δίνεται μονοσήμαντα η προτεινόμενη αποδεκτή ποιότητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπόψη υλικών, συσκευών και μηχανημάτων. Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούργια και αρίστης ποιότητας.

4.2. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ

Ισχύει η ΕΤΕΠ «ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 ΤΠ 04-20-01-01 ΚΑΙ η ΕΤΕΠ «ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 ΤΠ 04-20-01-02

4.2.1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ- ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα (κουτιά διακλαδώσεων κ.λπ.) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι είτε από πλαστικό υλικό (ελεύθερα αλογόνων) είτε μεταλλικά.

Και τα δύο είδη θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 60364 και θα είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα EN 50086, EN 60423, CEI 23-25, 23-20 και 23-28 καθώς και IEC 614 EN 61386.21, EN 61386.22, EN 50642, EN 60754-2, EN 61034-2.

Οι μεταλλικοί σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ, σύμφωνα με το IEC 423 και κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα. Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5mm.

Γενικά ο τρόπος εγκατάστασης των καλωδίων είναι ο ακόλουθος:

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες σε σκυρόδεμα ή τοιχοποιία από τούβλα θα είναι μεσαίου τύπου, αντοχής 750Nt.

Τα καλώδια εντός γυψοσανίδων και γενικά σε τοίχους ξηράς δόμησης θα οδεύουν εντός πλαστικών σωλήνων αντοχής 320Nt, (ενδ. Τύπου ΚΟΥΒΙΔΗΣ superflex Plus).

Τα καλώδια εντός ψευδοροφής (είτε στις συνεχείς ψευδοροφές, είτε σε αυτές με μερική κάλυψη) θα οδεύουν κατά κανόνα γυμνά, με απευθείας στήριξη στην οροφή. Εάν από τα σχέδια προβλέπεται τοποθέτηση σε σωλήνα θα χρησιμοποιείται σωλήνας ελαφρού τύπου, ελεύθερων αλογόνου, αντοχής 320Nt.

Τα καλώδια σε ορατές οροφές με απαίτηση μηχανικής προστασίας και σε ορατές κατακόρυφες διαδρομές, σε ύψος άνω των 2,40μ. θα οδεύουν εντός σωλήνων, ελεύθερων αλογόνου, μεσαίου τύπου, αντοχής 750Nt. (ενδ. Τύπου ΚΟΥΒΙΔΗΣ Medisol - ME diflex HF). Καλώδια σε ορατές οροφές, όπου δεν υπάρχει κίνδυνος μηχανικής καταπόνησης μπορούν να οδεύουν γυμνά, σε ξεχωριστά ή ομαδικά στηρίγματα.

Οι ορατές κατακόρυφες οδεύσεις καλωδίων σε ύψος κάτω των 2,40μ. θα γίνονται σε σωλήνες βαρέως τύπου, αντοχής 1250Nt. ((ενδ. Τύπου ΚΟΥΒΙΔΗΣ Condur - Conflex HF).

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιούνται και μεταλλικοί γαλβανισμένοι σωλήνες. Μεταλλικοί σωλήνες θα χρησιμοποιούνται σε υπαίθριες διαδρομές, με ηλιασμό.

Τα καλώδια στο γέμισμα των δαπέδων θα οδεύουν είτε ομαδικά εντός ενδοδαπέδιων καναλιών, είτε σε σωλήνες μεσαίου τύπου.

Πυράντοχα καλώδια (φωτισμού ασφαλείας, αποκαπνισμού κ.ά.) θα οδεύουν κυρίως γυμνά επί των οροφών ή των τοίχων, σε ξεχωριστά ή ομαδικά μεταλλικά στηρίγματα. Τα στηρίγματα αυτά θα είναι πιστοποιημένα για χρήση σε κυκλώματα με διατήρηση λειτουργίας για 30 ή 90 Min (Integrity E30 or E90).

Σε σημεία που απαιτείται μηχανική προστασία θα τοποθετούνται σε σωλήνες μεσαίου τύπου ή βαρέως τύπου για κατακόρυφες οδεύσεις κάτω των 2.40μ.

4.2.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα - Γενικά**

- Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος αναγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή και σχέδια.
- Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.
- Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως εκτός και εάν το κύκλωμα ασφαρίζεται στη μικρότερη διατομή στην αρχή του.
- Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι Φ16mm.
- Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm².
- Οι αγωγοί πάνω από 6 mm² θα είναι πολύκλωνοι.
- Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).
- Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.
- Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφονιών, ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.
- Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.
- Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

Όλοι οι αγωγοί θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο μέσα σε ειδικά κουτιά διακλάδωσης με την βοήθεια διακλαδωτήρων ή κοχλιών συσφίξεως πάνω σε μονωτικές βάσεις. Διευκρινίζεται ότι οι ενώσεις αγωγών με χρήση κάπς επιτρέπονται για διατομές έως 4.0mm².

Όλοι οι αγωγοί θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο μέσα σε ειδικά κουτιά διακλάδωσης με την βοήθεια διακλαδωτήρων ή κοχλιών συσφίξεως πάνω σε μονωτικές βάσεις.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.
- Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη.
- Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm
- Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm.
- Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3 cm τουλάχιστο, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

Εντοιχισμένες σωληνώσεις

- Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχεων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευομένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.
- Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους.
- Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπτών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.
- Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προ διαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται.
- Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.
- Τα ημίκυρτα προστόμια θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων 2 mm.

Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις

(α) Στήριξη απευθείας επί τοίχων ή οροφών

- ο Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 50cm περίπου, ώστε να εξασφαλίζεται η τοποθέτηση σε ευθεία γραμμή. Η στήριξη των ορατών καλωδίων στην οροφή ή επίτοιχα, θα γίνεται με ειδικά στηρίγματα, μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου. Σε παράλληλη όδευση καλωδίων, όπου δεν προβλέπεται σχάρα, μπορούν να χρησιμοποιούνται ειδικά στηρίγματα ομαδικής ανάρτησης καλωδίων ή

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

σιδηροτροχιές.

- ο Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 μέτρο το πολύ.
- ο Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών των κτιρίων όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα.
- ο Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους δια διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

(β) Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών

Οι καλωδιώσεις και σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά 25cm με 30cm το πολύ στις σιδηροτροχιές.

1. Στηρίγματα Καλωδίων

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

2. Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)

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

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

ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

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

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

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

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

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

4.2.3. ΣΧΑΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Ισχύει η ΕΤΕΠ «ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΙ ΣΚΑΛΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 ΤΠ 04-20-01-03

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι σχάρες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένες από διάτρητο γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα.

Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν:

- Λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ μετά την κατασκευή, κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Οι γαλβανισμένες αυτές λαμαρίνες είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο ή σε υγρό εσωτερικό χώρο.
- Λαμαρίνα προ γαλβανισμένη εν θερμώ, κατά ΕΛΟΤ EN 10346 και για τοποθέτηση σε ξηρό εσωτερικό χώρο.

Η επιλογή του πάχους του ελάσματος των σχαρών ή των σκαλών θα γίνεται με βάση το βάρος (kg/m) των καλωδίων που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα-σκάλα, σε σχέση με τις καμπύλες φόρτισης της που δίνει ο κατασκευαστής.

Το ελάχιστο πάχος του χαλυβδοελάσματος θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

	ΣΧΑΡΕΣ ΧΡΗΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ: ΠΡΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ EN 10346	ΣΧΑΡΕΣ ΧΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ: ΕΝ ΘΕΡΜΩ EN 1461	ΣΚΑΛΕΣ - ΧΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ Ή ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ: ΕΝ ΘΕΡΜΩ EN 1461
100	1mm	1,25mm	1,25mm
200	1mm	1,25mm	1,25mm
300	1mm	1,25mm	1,25mm
400	1mm	1,25mm	1,25mm
500	1,25mm	1,50mm	1,50mm
600	1,25mm	1,50mm	1,50mm

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένα.

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

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

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

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

4.2.4. ΑΓΩΓΟΙ – ΚΑΛΩΔΙΑ

Ισχύει η ΕΤΕΠ «ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 ΤΠ 04-20-02-01.

N2XH / N2XCH (ΠΑΡΟΧΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ)

Βραδύκαυστο καλώδιο ισχύος και ελέγχου με ή χωρίς θωράκιση με τις εξής προδιαγραφές:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Ονομαστική τάση: 0,6kV/1kV
- Τάση δοκιμής: 3,5 kV
- Μέγιστη θερμοκρασία φόρτισης: 90o C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αγωγός: Χαλκός μονόκλωνος ή πολύκλωνος κατά DIN-VDE 0295 και EN 60228/IEC 60228.
- Μόνωση: Διασταυρωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE), χρώμα μονώσεων φάσεων κατά HD 308 S2.
- Θωράκιση: χάλκινα σύρματα σε αντίστροφη ελικοειδή διάταξη.
- Μανδύας: Θερμοπλαστικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνου κατά DIN VDE 0276-603, IEC 60502 και HD 603 S1.
- Αντίδραση στη φωτιά:
 - Κλάσης B2ca –s1,d1,a1, (για Πυροπροστατευμένες οδεύσεις) Dca –s2,d2,a2 (για λοιπούς κτιριακούς χώρους) κατά EN 50575.
 - Ελεύθερο αλογόνων κατά IEC 60754-1
 - Διαβρωτικά αέρια κατά IEC 60754-2
 - Εξάπλωση φωτιάς κατά IEC/EN 60332-3-24
 - Παραγωγή καπνού, φλεγόμενων σωματιδίων, οξύτητας και αγωγιμότητας κατά EN 50399 (σε πηγή φλόγας 20,5 kW)
 - Εξάπλωση φλόγας κατά IEC/EN 60332-1-2
- Κατάλληλο για εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο. Να μην χρησιμοποιείται για απευθείας ταφή στο έδαφος εκτός σωλήνα.

ΝΗΧΜΗ (ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΜΙΚΡΟ ΒΡΑΔΥΚΑΣΤΟ)

Βραδύκαυστο εύκαμπτο καλώδιο ισχύος και ελέγχου με τις εξής προδιαγραφές:

- Ονομαστική τάση: 300V/500V
- Τάση δοκιμής: 2 kV
- Μέγιστη θερμοκρασία φόρτισης: 70o C
- Μέγιστη θερμοκρασία κατά το βραχυκύκλωμα: 160o C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αγωγός: Χαλκός μονόκλωνος ή πολύκλωνος κατά DIN-VDE 0295 και EN 60228/IEC 60228.
- Μόνωση: Πολυμερικό υλικό HXI 1 ή ισοδύναμο ελεύθερο αλογόνου κατά VDE 0266, χρώμα μονώσεων φάσεων κατά HD 308 S2.
- Μανδύας: Πολυμερικό υλικό HXI 2 ή ισοδύναμο ελεύθερο αλογόνου κατά VDE 0207.
- Αντίδραση στη φωτιά:
 - Κλάσης B2ca –s1,d1,a1, (για Πυροπροστατευμένες οδεύσεις) Dca –s2,d2,a2 (για

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

λοιπούς κτιριακούς χώρους) κατά EN 50575.

- Ελεύθερο αλογόνων κατά IEC 60754-1
 - Διαβρωτικά αέρια κατά IEC 60754-2
 - Εξάπλωση φωτιάς κατά IEC/EN 60332-3-24
 - Πυκνότητα καπνού κατά DIN VDE 0482 και IEC 61034-1,-2
 - Εξάπλωση φλόγας κατά IEC/EN 60332-1-2
- Κατάλληλο για εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο. Να μην χρησιμοποιείται για εγκατάσταση στο έδαφος.

NA2XH (ΠΑΡΟΧΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ)

Βραδύκαυστο καλώδιο ισχύος και ελέγχου με ή χωρίς θωράκιση με τις εξής προδιαγραφές:

- Ονομαστική τάση: 0,6kV/1kV
- Τάση δοκιμής: 4 kV
- Μέγιστη θερμοκρασία φόρτισης: 90o C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αγωγός: Αλουμινίου μονόκλωνος ή πολύκλωνος
- Μόνωση: Διασταυρωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE), χρώμα μονώσεων φάσεων κατά HD 308 S2.
- Μανδύας: Θερμοπλαστικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνου κατά DIN VDE 0276-603, IEC 60502 και HD 603 S1.
- Αντίδραση στη φωτιά:
 - Κλάσης B2ca –s1,d1,a1, (για Πυροπροστατευμένες οδεύσεις) Dca –s2,d2,a2 (για λοιπούς κτιριακούς χώρους) κατά EN 50575.
 - Ελεύθερο αλογόνων κατά IEC 60754-1
 - Εξάπλωση φλόγας κατά IEC/EN 60332-1-2
- Κατάλληλο για εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο. Να μην χρησιμοποιείται για απευθείας ταφή στο έδαφος εκτός σωλήνα.

AL/XLPE/AWA/PVC ή HFFR πλαστικό

Βραδύκαυστο καλώδιο ισχύος και ελέγχου με ή χωρίς θωράκιση με τις εξής προδιαγραφές:

- Ονομαστική τάση: 12-20(24)kV/
- Μέγιστη θερμοκρασία φόρτισης: 90o C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αγωγός: Αλουμινίου κατά ASTM B33

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Μόνωση: Διασταυρωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE)
- Ημιαγωγική στρώση stress relief.
- Metallic Screening/ Shielding

Πάνω από το ημιαγωγικό στρώμα μόνωσης είναι απαραίτητο για να ακυρώσει το ηλεκτρικό πεδίο έξω από το καλώδιο και να παρέχει μια διαδρομή χαμηλής αντίστασης για τη ροή ρεύματος φόρτισης προς τη γείωση. Όταν η θωράκιση συνδεθεί με τη γείωση θα εκτελεί επίσης το ρεύμα σφάλματος βραχυκυκλώματος.

- Θωράκιση

Ένα στρώμα γαλβανισμένου στρογγυλού σύρματος χάλυβα κατά BS EN 10257 εφαρμόζεται ελικοειδώς πάνω από το στρώμα.

Διπλή Ταινία Γαλβανισμένου Χάλυβα εφαρμοσμένη η μία πάνω στην άλλη, με κατάλληλη επικάλυψη, η μία στρώση καλύπτει το κενό της άλλης στρώσης.

Η θωράκιση από σύρμα αλουμινίου για ένα καλώδιο μονού πυρήνα λειτουργεί ως μη μαγνητική θωράκιση

- Αντίδραση στη φωτιά:
 - Κλάσης B2ca –s1,d1,a1, (για Πυροπροστατευμένες οδεύσεις) Dca –s2,d2,a2 (για λοιπούς κτιριακούς χώρους) κατά EN 50575.
- Ελεύθερο αλογόνων κατά IEC 60754-1
 - Εξάπλωση φλόγας κατά IEC/EN 60332-1-2
- Κατάλληλο για εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο. Να μην χρησιμοποιείται για απευθείας ταφή στο έδαφος εκτός σωλήνα.

ΚΑΛΩΔΙΑ EIB/KNX Certified 2x2x0.80 B2ca LSZH

Εύκαμπτο καλώδιο ελέγχου KNX 2 ζευγών, ελεύθερο αλογόνων με τις εξής προδιαγραφές:

- Κατάλληλο για εσωτερική εγκατάσταση χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο. Να μην χρησιμοποιείται για εγκατάσταση στο έδαφος.
- Αντίδραση στη φωτιά:
 - B2ca –s1,d1,a1 (για Πυροπροστατευμένες οδεύσεις) κατά EN 50575.
- Πιστοποιημένο για χρήση σε δίκτυο EIB/KNX σύμφωνα με το EN50090
- Τάση λειτουργίας: 300 V Μέγιστο
- Τάση δοκιμής: 4 KV AC 1 min
- Αντίσταση βρόχου DC: <75,0 Ohm/km
- Αντίσταση μόνωσης: >100 Mohm.km
- Χωρητικότητα: <100 pF/m
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 C έως +70 C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Αγωγοί: Φ 0,80mm καθαρός χαλκός
- Μόνωση: HFFR
- Διάταξη: 4 αγωγοί σε Star Quad που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά 2 διαφορετικών σημάτων (δύο κυκλώματα)
- Κωδικοποίηση: Κόκκινο, Μαύρο, Κίτρινο, Λευκό
- Θωράκιση: Ταινία Αλουμινίου + αγωγός συνέχειας.
- Επένδυση: Φ 6,60mm HFFR πράσινο

ΚΑΛΩΔΙΑ EIB/KNX Certified 2x2x0.80 Dca LSZH

Εύκαμπτο καλώδιο ελέγχου KNX 2 ζευγών, ελεύθερο αλογόνων με τις εξής προδιαγραφές:

- Κατάλληλο για εσωτερική εγκατάσταση χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο. Να μην χρησιμοποιείται για εγκατάσταση στο έδαφος.
- Αντίδραση στη φωτιά:
 - Dca-s2,d2,a2 (για εγκατάσταση εντός κτιρίων πλην πυροπροστατευμένων οδεύσεων) κατά EN 50575.
- Πιστοποιημένο για χρήση σε δίκτυο EIB/KNX σύμφωνα με το EN50090
- Τάση λειτουργίας: 300V Μέγιστο
- Τάση δοκιμής: 4 KV AC 1 min
- Αντίσταση βρόχου DC: <75,0 Ohm/km
- Αντίσταση μόνωσης: >100 Mohm.km
- Χωρητικότητα: <100 pF/m
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 C έως +70 C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αγωγός: Φ 0,80mm καθαρός χαλκός.
- Μόνωση: Πολυαιθυλένιο
- Συστροφή: 4 αγωγοί σε Star Quad που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά 2 διαφορετικών σημάτων (δύο κυκλώματα)
- Κωδικοποίηση: Κόκκινο, Μαύρο, Κίτρινο, Λευκό
- Θωράκιση: Ταινία Αλουμινίου + αγωγός συνέχειας.
- Επένδυση: Φ 6,10mm HFFR πράσινο ή λευκό

ΚΑΛΩΔΙΑ EIB/KNX Certified 2x2x0.80 για εξωτερική χρήση

Εύκαμπτο καλώδιο ελέγχου KNX 2 ζευγών, με τις εξής προδιαγραφές:

- Κατάλληλο για εξωτερική εγκατάσταση χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο ανθεκτικό στην UV ακτινοβολία και στην υγρασία.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Αντίδραση στη φωτιά:
 - Fca κατά EN 50575.
- Πιστοποιημένο για χρήση σε δίκτυο EIB/KNX σύμφωνα με το EN50090
- Τάση λειτουργίας: 300V Μέγιστο
- Τάση δοκιμής: 4 KV AC 1 min
- Αντίσταση βρόχου DC: <75,0 Ohm/km
- Αντίσταση μόνωσης: >100 Mohm.km
- Χωρητικότητα: <100 pF/m
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 C έως +70 C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αγωγός: Φ 0,80mm καθαρός χαλκός.
- Μόνωση: Πολυαιθυλένιο
- Συστροφή: 4 αγωγοί σε Star Quad που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά 2 διαφορετικών σημάτων (δύο κυκλώματα)
- Κωδικοποίηση: Κόκκινο, Μαύρο, Κίτρινο, Λευκό
- Θωράκιση: Ταινία Αλουμινίου + αγωγός συνέχειας.
- Επένδυση: Φ 6,10mm PE μαύρο.

ΚΑΛΩΔΙΑ LiHCH χωρίς αλογόνο και χαμηλής εκπεμπικότητας καπνού για χρήση σε δίκτυο DALI κ.λ.π.

Εύκαμπτο καλώδιο ελέγχου 1 ή περισσότερων ζευγών ελάχιστης διατομής εκάστου αγωγού 1,0mm², ελεύθερο αλογόνων με τις εξής προδιαγραφές:

- Κατάλληλο για εσωτερική εγκατάσταση χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο.
- Αντίδραση στη φωτιά:
 - B2ca-s1,d1,a1 (για εσωτερική εγκατάσταση σε Κτίρια και σε πυροπροστατευμένες οδεύσεις) κατά EN 50575.
- Τάση λειτουργίας: 250V
- Τάση δοκιμής: 1,2 KV
- Αντίσταση μόνωσης: 20 Mohm.km
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 C έως +70 C
- Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αγωγός: Εύκαμπτος πολύκλωνος χαλκός κλάσης 5 σύμφωνα με EN 60228.
- Μόνωση: HFFR
- Κωδικοποίηση: Διαφορετικά χρώματα, μη επαναλαμβανόμενα σύμφωνα με DIN 47100

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Θωράκιση: πλέγμα χάλκινο επικασσιτερωμένο.
- Εξωτερική επένδυση: HFFR γκρι

4.3. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**4.3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Το αντικείμενο του παρόντος εγγράφου είναι η τεχνική προδιαγραφή που καλύπτει τις τεχνικές απαιτήσεις εργοστασιακά τυποποιημένων μεταλλικών πινάκων διανομής χαμηλής τάσης τύπου “πεδίων” κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση, πλήρως τυποποιημένου και πιστοποιημένου (type tested) σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61439-1&2, όπως απαιτείται για το σύστημα διανομής ισχύος του έργου.

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

4.3.2. ΑΝΑΦΟΡΕΣ**Ορολογία**

Ορολογία Εγγράφου	Αναφέρεται σε
Ιδιοκτήτης	Heraklion Crete International Airport S.A.
Ανάδοχος	TERNA
Μηχανικός	-
Επιβλέπων	-
3 ^ο Μέρος	-

Πίνακας 4-1 Ορολογία Εγγράφου

Τεχνικές οδηγίες και πρότυπα

Οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης και ο σχετικός εξοπλισμός θα πρέπει να σχεδιαστούν, να κατασκευαστούν και να δοκιμαστούν σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των παρακάτω προτύπων.

EN/IEC	
EN 60073/1997	Basic and Safety Principles for Man-Machine Interface, Marking and Identification-Coding Principles for Indicators and Actuators
EN 61000/2016	Electromagnetic Compatibility (E.M.C.)
EN 60529/2018	Degrees of Protection provided by Enclosures (IP Code)
EN 60445/2021	Basic and Safety Principles for Man-Machine Interface, Marking and Identification – Identification of Equipment Terminals, Conductor Terminations and Conductors
IEC 60051/2017	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories
EN 60947/2022	Low-Voltage Switchgear and Control gear
IEC 60364-9-1/2019	Low Voltage Electrical Installations

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

IEC 60255/2009	Measuring relays and protection equipment.
IEC 61869-2/2012	Instrument transformers - Part 1: Current transformers
IEC 61869-3/2011	Instrument transformers - Part 2: Voltage transformers
IEC 60044-8/2002	Instrument transformers - Part 8: Low Power Current Transducers
IEC 61439-1/2020	Low-voltage switchgear and control gear assemblies - Part 1: General rules
IEC 61439-2/2020	Low-voltage switchgear and control gear assemblies - Part 2: Power switchgear and control gear assemblies
IEC 61439-3/2012	Low-voltage switchgear and control gear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons
IEC 61439-4/2012	Low-voltage switchgear and control gear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites
IEC 61439-6/2012	Low-voltage switchgear and control gear assemblies - Part 6: Busbar trunking systems (bus ways)
IEC 60269/2014	Low-voltage fuses
IEC 60071-2/2018	Insulation co-ordination
IEC 62271-200/2021	AC metal-enclosed switchgear and control gear
IEEE 693/2018	Seismic qualification testing of the switchgear
IEC/EN – 61131-2	Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests
IEC/EN – 60664-1	Insulation coordination
IEC 61557-12	Equipment for testing, monitoring of protective measures
IEC/EN – 62053-21 & 31	Electricity metering equipment

Πίνακας 4-2 Πρότυπα

Οποιοιδήποτε άλλοι κώδικες αναγνωρισμένοι στη χώρα από όπου προέρχεται ο εξοπλισμός μπορούν να ληφθούν υπόψη υπό την προϋπόθεση ότι είναι πλήρως εναρμονισμένοι με τα πρότυπα IEC.

Ο σχεδιασμός του πίνακα πρέπει να βασίζεται στην προστασία του προσωπικού και του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια της χρήσης και της συντήρησης, στην αξιοπιστία κατά τη λειτουργία, να παρέχει ευκολία στην συντήρηση, μηχανική προστασία του εξοπλισμού, εύκολη αντικατάσταση του εξοπλισμού και επεκτασιμότητα για προσθήκη μελλοντικών φορτίων.

4.3.3. ΓΕΝΙΚΑ**4.3.3.1. Μονάδες, ηλεκτρολογικοί όροι και ορισμοί**

Οι μονάδες μέτρησης, οι ηλεκτρολογικοί όροι και οι ορισμοί θα είναι σε συμφωνία με τα παρακάτω διεθνή πρότυπα:

- IEC 60050 “International Electrotechnical Vocabulary”
- EN 60027 “Letter Symbols to be used in Electrical Technology”

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Τα ηλεκτρολογικά διαγράμματα θα σχεδιαστούν με γραφικά σύμβολα σε συμφωνία με το πρότυπο

- EN 60617 “Graphical Symbols for Diagrams”.

4.3.4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Οι συνθήκες περιβάλλοντος περιγράφονται παρακάτω με βάση τα δεδομένα της TOTEE 20701-2/2017.

Υψόμετρο	≤1000m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας
Κλιματική ζώνη	A
Μέση μέγιστη θερμοκρασία(°C)	28.8
Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία(°C)	43.6
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία(°C)	9.0
Απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	0.2

Πίνακας 4-3 Συνθήκες Περιβάλλοντος

4.3.5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**4.3.5.1. Συνθήκες λειτουργίας**

Ο πίνακας θα πρέπει να είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία υπό βασικές συνθήκες λειτουργίας που επισημαίνονται παρακάτω:

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-5°C έως +30°C.
Σχετική υγρασία	μέχρι 50%.
Υψόμετρο εγκατάστασης	μέχρι 1000m, IEC 60120.
Ατμόσφαιρα	κανονική, χωρίς ρύπους

Πίνακας 4-4 Βασικές Συνθήκες Λειτουργίας

4.3.5.2. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας In	Σύμφωνα με τα σχέδια
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας Ue	400V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών Ui	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50/ 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα Icw (kA – rms/1sec)	Σύμφωνα με τα σχέδια

4.3.6. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**4.3.6.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η κατασκευή των πινάκων διανομής χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το Πρότυπο IEC: 61439-1&2 και να πιστοποιείται με τα αντίστοιχα έγγραφα.

4.3.6.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Θα πρέπει να υλοποιηθούν οι παρακάτω κανόνες σχεδιασμού για τη διευκόλυνση της συναρμολόγησης και για να διασφαλιστεί το πλέον κατάλληλο επίπεδο ασφαλείας για όλο τον εξοπλισμό χαμηλής τάσης.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας χρώματος RAL9003.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Οι πίνακες Χαμηλής Τάσης θα είναι τύπου modular, σχεδιασμένοι για να συναρμολογούνται και να καλωδιώνονται οριζόντια σε πάγκο εργασίας ενώ θα μπορούν να αποσυναρμολογηθούν πλήρως. Θα μπορούν να συνδυαστούν ανά δυο (ο ένας δίπλα στον άλλο είτε ο ένας πάνω από τον άλλο). Για διαστάσεις με ύψος από 330mm έως και 1380mm, η στήριξη τους θα είναι επιτοίχια ενώ για διαστάσεις με ύψος από 1530mm έως και 1830mm η στήριξη τους θα είναι επιδαπέδια. Ο χειρισμός τους θα γίνεται από την μπροστινή τους πλευρά και θα είναι επισκέψιμοι από την μπροστινή πλευρά τους.

4.3.6.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Όλες οι συσκευές θα πρέπει να τοποθετούνται επάνω σε ειδικές βάσεις στήριξης, σχεδιασμένες για έναν ή περισσότερους ηλεκτρικούς πίνακες του ίδιου τύπου. Στόχος αυτού του σημείου είναι η ομαδοποίηση της προστασίας εξοπλισμού του ίδιου τύπου, καθώς και η διάκριση - μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα - της λειτουργίας κάθε συσκευής ή ομάδας συσκευών και η αποφυγή σφαλμάτων αναγνώρισης.

Αυτές οι βάσεις στήριξης θα διαθέτουν ανεξάρτητο σύστημα στερέωσης το οποίο θα τους επιτρέπει το μετασχηματισμό και μετακίνηση οπουδήποτε στον ηλεκτρικό πίνακα και ειδικά έτσι ώστε να επιτρέπεται η ευχερής επέκταση της εγκατάστασης.

Για να εξασφαλιστεί η μέγιστη προστασία του προσωπικού γύρω από την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, μετώπες θα πρέπει να τοποθετηθούν στο εμπρός μέρος όλων των στοιχείων εξοπλισμού ελέγχου και προστασίας με επίπεδο προστασίας IP31, για να αποφευχθεί άμεση πρόσβαση στις συσκευές και επακόλουθα στα ρευματοφόρα μέρη.

Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262 πρέπει να είναι

- IK08 για πίνακες με πόρτα και
- IK07 για πίνακες χωρίς πόρτα.

Η είσοδος θα γίνεται από το πάνω μέρος των Πινάκων Χαμηλής Τάσης με τη χρήση καλωδίων, τα οποία θα χρησιμοποιούν το χαλκό σαν υλικό των αγωγών των φάσεων. Οι έξοδοι των καλωδίων, για την τροφοδοσία των αντίστοιχων κυκλωμάτων, θα γίνεται μέσω της υιοθέτησης διαμερίσματος καλωδίων "cable duct" με όδευση προς το κάτω μέρος.

4.3.6.4. ΔΙΑΝΟΜΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Για την παροχή ηλεκτρισμού μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στοιχεία διανομής με αντοχή σε βραχυκύκλωμα, όπως αυτές καθορίζονται στα αντίστοιχα μονογραμμικά σχέδια. Τα στοιχεία διανομής να διαθέτουν τεχνολογία ελατηριωτών ακροδεκτών IPxxB, για να

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

διασφαλίζεται η μέγιστη προστασία του προσωπικού και να εξασφαλίζουν τη σύνδεση των συσκευών μόνο από την μπροστινή πλευρά του πίνακα.

Σε όσους πίνακες χρησιμοποιηθούν ζυγοί διανομής θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης 1000V, ενώ η ονομαστική τάση λειτουργίας 400V/50Hz. Το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των πινάκων θα είναι έως 630A, ενώ η μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος θα είναι $I_{cw}=25kA/1sec$.

Το υλικό κατασκευής των υλικών θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 oC 30s/30s.

Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Όλα τα υλικά κατασκευής του πίνακα Χαμηλής Τάσης (κανάλια όδευσης καλωδίων, στηρίγματα μπαρών, καλωδίων και διακοπτών, μονωτήρες μπαρών και λοιπά υλικά στήριξης, διασύνδεσης και συναρμολόγησης των μεταλλικών και ηλεκτρολογικών υλικών του πίνακα), θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι τυποποιημένα-πιστοποιημένα υλικά και να ανήκουν στην «οικογένεια» κατασκευής του ιδίου συστήματος τυποποιημένων-πιστοποιημένων πινάκων. Προς αποφυγή της διατάραξης της ομοιογένειας και κατ' επέκταση της πιστοποίησης του πίνακα Χ.Τ., (σύμφωνα με το πρότυπο EN 61439-1&2 δεν θα γίνονται αποδεκτά υλικά κατασκευής του πίνακα τα οποία δεν θα είναι συμβατά και εγκεκριμένα από τον οίκο κατασκευής των πινάκων.

Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης αλλά και των ζυγών ουδετέρου και γείωσης.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

4.4. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ 630 - 1000 A**4.4.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπτών ισχύος (εκτός των αυτομάτων διακοπτών τύπου περιοριστή ρεύματος) θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 - 2. Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι ίσο με 25 kA/ 0.5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).

Η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) κάθε αυτόματου διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την τιμή της ικανότητας διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) στο σημείο της εγκατάστασης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος, εκτός και αν ο αυτόματος διακόπτης ισχύος που προηγείται, καθιστά εφικτή την διασφάλιση συνεργασίας (όπως καθορίζεται και στο Παράρτημα Α του Προτύπου IEC 60947 - 2). Σε αυτή την περίπτωση, η συνεργασία ανάμεσα στους δυο αυτόματους διακόπτες ισχύος θα επιβεβαιώνεται και θα διασφαλίζεται από αντίστοιχες δοκιμές.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 750 V AC (50/60 Hz).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα διατίθενται και εναλλακτικά σε τύπο διακόπτη φορτίου - αποξεύκτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 V AC.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι σταθερού τύπου και τριπολικοί ή τετραπολικοί (με προστασία και του ουδετέρου σε όποιο από τα παρακάτω επίπεδα: ουδέτερος χωρίς προστασία (4P3D), προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων (4P3D + N/2) ή προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων.

4.4.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα, που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε αφόπλιση (TRIPPED).
- Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό Χειριστήριο.
- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικού χειρισμού ανοίγματος.
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη.
- Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι τύπου snap-in”.

4.4.3. ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**Γενικά**

Η μονάδα **ελέγχου** θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων. Οι αισθητήρες ρεύματος θα είναι μη – μαγνητικού τύπου ή τύπου Rogovsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων μέχρι και της τιμής του ρεύματος Isc.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms) και θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης για την αποθήκευση των αυξήσεων της θερμοκρασίας στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη.

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει υποχρεωτικά να παρέχει λειτουργίες μέτρησης ενέργειας και επικοινωνίας.

Προστασία

Η μονάδα ελέγχου θα πληρεί τα παρακάτω ως στάνταρ :

1. Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
2. Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
3. Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

Μετρήσεις

Μία ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση.

Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσεως.

Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Ελάχιστες απαιτήσεις μετρήσεων:

- Ρεύμα και Ενέργεια
- Ζήτηση ρεύματος, μέγιστη ζήτηση ρεύματος
- Τάση, ενεργός και άεργος ισχύς, συντελεστής ισχύος
- Ζήτηση ισχύος, μέγιστη ζήτηση ισχύος
- Ακρίβεια του συστήματος μέτρησης, συμπεριλαμβανομένων των μετασχηματιστών :
 - Ρεύμα: 1,5%
 - Τάση: 0.5 %
 - Ισχύς και ενέργεια : 2%

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι μετρήσεις θα απεικονίζονται πάνω στη μονάδα ελέγχου του διακόπτη, μέσω δικτύου επικοινωνίας modbus.

Συντήρηση

Τα τελευταία δέκα (10) σήματα «trips» και «alarms» θα πρέπει να αποθηκεύονται σε δυο (2) καταχωρητές «registers» οι οποίοι θα παρέχουν πληροφορία τοπικά (ημερομηνία και ώρα, τύπος του σφάλματος ή συναγερμός «alarm»).

Ενδείκτες συντήρησης, όπως φθορά κύριων επαφών και κύκλοι λειτουργίας, θα πρέπει να απεικονίζονται στην πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη, όταν αυτό ζητείται από το χειριστή.

Δείκτες συντήρησης

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει τους παρακάτω δείκτες συντήρησης :

- Μετρητής χειρισμών λειτουργίας και αφόπλισης λόγω σφάλματος
- Μετρητής ωρών λειτουργίας,
- Προφίλ φόρτισης

Οι παραπάνω λειτουργίες θα είναι διαθέσιμες μέσω του δικτύου επικοινωνίας modbus και της τοπικής οθόνης απεικόνισης των μετρήσεων.

Επικοινωνία

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει τα ακόλουθα δεδομένα μέσω δίαυλου επικοινωνίας modbus:

- Κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη αέρος (ανοιχτή / κλειστή, , άνοιγμα σε σφάλμα, έτοιμος για όπλιση)
- Ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου
- Αιτία σφάλματος
- Τις μετρήσεις τις οποίες επεξεργάζεται η μονάδα ελέγχου: ρεύμα, τάση, συχνότητα, ισχύ.

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί απομακρυσμένα, τροποποιώντας από απόσταση τις ρυθμίσεις του, εντός του εύρους ζώνης των μετρήσεων, όπως αυτές παρέχονται προς ρύθμιση στο εμπρόσθιο μέρος του διακόπτη, συμπεριλαμβάνοντας και τις ρυθμίσεις προστασίας και συναγερμών «alarms».

Οι λειτουργίες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες από την μονάδα ελέγχου.

4.5. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 100 ΕΩΣ 630 A**4.5.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η συγκεκριμένη προδιαγραφή αναφέρεται σε αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) από 100Α έως 630Α για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης από 220V έως 690V AC (50/60Hz). Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα παρέχουν το απαραίτητο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να παρέχουν υψηλό επίπεδο προστασίας με λειτουργίες μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και δυνατότητα επικοινωνίας.

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σταθερού τύπου και τριπολικοί .

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (πάνω ή κάτω ακροδέκτες σύνδεσης).
- Οι εξωτερικές διαστάσεις των αυτόματων διακοπτών, για δεδομένο ονομαστικό ρεύμα, θα πρέπει να είναι ίδιες ανεξάρτητα από την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}).
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ονομαστική τάση λειτουργίας 800V και ονομαστική τάση μόνωσης 800 V (AC 50/60 Hz).

4.5.2. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Πρότυπο	Τίτλος	Χρήση
EN /IEC 60947-1 & 2	Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης Μέρος 2 : Αυτόματοι διακόπτες	Χαρακτηριστικά αυτόματων διακοπτών; - λειτουργία και συμπεριφορά υπό κανονικές συνθήκες - λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες υπερφόρτισης - λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος, συμπεριλαμβανομένου το συντονισμό των συσκευών σε λειτουργία (επιλεκτικότητα και cascading) - διηλεκτρικές ιδιότητες
IEC 60947-2, παράρτημα B	Αυτόματοι διακόπτες με ενσωματωμένη προστασία από διαρροή προς γη	
IEC 60947-2, παράρτημα F	Συμπληρωματικοί έλεγχοι για αυτόματους διακόπτες με ηλεκτρονική προστασία από υπερφόρτιση	Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (μέτρηση ενεργού τιμής ρεύματος, EMC)
IEC 60664-1	Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης – Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και έλεγχοι	Κατηγορία υπέρτασης IV για ονομαστική τάση μόνωσης έως και 690 V, κλάση μόνωσης II μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος
IEC 61000-4-1	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) Τεχνικές ελέγχου και μέτρησης	Ατρωσία EMC
IEC 61557-12	Απόδοση συσκευών που συνδυάζουν μέτρηση και επιτήρηση ηλεκτρικών μεγεθών	Κλάση ακριβείας
IEC 60068-2	Περιβαλλοντικοί έλεγχοι	Κλιματική αντοχή
IEC 755	Γενικές απαιτήσεις για συσκευές προστασίας από διαρροή προς γη	Κλάση A RCD

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**4.5.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ**

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το εξωτερικό περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.

Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, το άνοιγμα και την αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ενεργοποιούνται με μία λαβή ή με ένα περιστροφικό χειριστήριο που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απομόνωσης σύμφωνα με IEC 60947-2/ Παράγραφος 7-27:

ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο να μπορούν να είναι στην **θέση OFF (O) μόνον** εάν οι επαφές ισχύος είναι **όλες** ανοικτές στη θέση OFF (O), η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνουν την κατάσταση απομόνωσης.

Η απομόνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με ένα μηχανισμό, ο οποίος θα τους επιτρέπει να κλειδωθούν στην θέση “απομόνωσης” και θα δέχεται 1 ως και 3 λουκέτα, Ø8 μέγιστο.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να αποφεύγεται η επαφή με ενεργά μέρη όταν αφαιρείται η πρόσοψη τους.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η ετικέτα χαρακτηριστικών και επιδόσεων, η ένδειξη της θέσης των κύριων επαφών (O – I – TRIPPED) καθώς και η ένδειξη «θετικού χειρισμού ανοίγματος», θα πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Το πλαίσιο αυτόματων διακοπών με ονομαστικό ρεύμα άνω των 250 A, θα πρέπει να περιέχει μεταλλικά φίλτρα για τη μείωση ανεπιθύμητων φαινομένων κατά τη διάρκεια διακοπής ρεύματος βραχυκύκλωσης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, από 100 A έως 630A, θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

$10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

$5 \times 10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Οι αυτόματοι διακόπτες, που η ονομαστική ένταση του πλαισίου τους είναι ίση με την ονομαστική ένταση της μονάδας ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία, για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου από τα 100 A θα εξασφαλίζουν ολική επιλεκτικότητα με μικροαυτόματους διακόπτες έως 40 A.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπτών, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι δυνατόν να εφοδιαστούν με ένα μηχανισμό τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας «χειροκίνητο/αυτόματο» (AUTO/MANUAL) στην πρόσοψη του μηχανισμού τηλεχειρισμού θα πρέπει:

- να μπλοκάρει τον ηλεκτρικό έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «χειροκίνητο» (MANUAL)
- να μπλοκάρει τον χειροκίνητο έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «αυτόματο» (AUTO).

Θα πρέπει να είναι δυνατή η απομακρυσμένη ένδειξη του τρόπου λειτουργίας «χειροκίνητο/αυτόματο».

Θα πρέπει να είναι δυνατό να σφραγιστεί η πρόσβαση στη θέση «αυτόματο».

Ο χρόνος όπλισης («κλείσιμο») του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να είναι μικρότερος από 80 ms.

Το «κλείσιμο» του αυτόματου διακόπτη από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση (trip) εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το «άνοιγμα» προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης ενέργειας.

Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:

- ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- στην πρόσοψη του μηχανισμού τηλεχειρισμού θα παρέχεται δυνατότητα «θετικής ένδειξης» της κατάστασης των κύριων επαφών (ON & OFF)

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως πηνία (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές, ως εξής:

- οι θέσεις εγκατάστασης των βοηθητικών εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι απομονωμένες από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι κουμπωτά (τύπου «snap-in») με κλέμες
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα (βοηθητικές επαφές, πηνία) θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπτών από 100 έως 630A. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να υπάρχει **μόνο** ένας τύπος βοηθητικής επαφής, ενώ ο τρόπος λειτουργίας της (ένδειξη ON/OFF, ένδειξη σφάλματος κτλ) θα προσδιορίζεται από την θέση εγκατάστασης της στον αυτόματο διακόπτη.
- η συντομογραφία λειτουργίας του βοηθητικού εξαρτήματος (OF/SD/SDE/MX/MN) και η σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

4.5.4. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου θα διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα προσφέρουν το κατάλληλο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση των βασικών προστασιών μέσω κομβίων χωρίς τη χρήση βοηθητικής τάσης τροφοδοσίας.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να διαθέτουν μνήμη θερμικής κατάστασης

Οι παρακάτω λειτουργίες επιτήρησης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στις ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου:

- 2 λυχνίες LED που δείχνουν το ποσοστό φόρτισης της συσκευής;
- Το πρώτο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 90% του I_r ,
- Το δεύτερο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 105% του I_r .

Βύσμα ελέγχου για τη δοκιμή της λειτουργίας της ηλεκτρονικής μονάδας και του μηχανισμού απόπλισης με χρήση εξωτερικής συσκευής.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτοελέγχου της ηλεκτρονικής μονάδας των μετασχηματιστών έντασης και του μηχανισμού ενεργοποίησης. Ο αυτοέλεγχος θα πρέπει να είναι διακριτός μέσω ενός πράσινου LED που θα αναβοσβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος διεξάγεται σωστά ενώ θα σβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος θα αποτυγχάνει.

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη της αιτίας απόπλισης (σφάλμα μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου).

4.5.5. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΩΡΙΣ ΡΥΘΜΙΣΗ ΧΡΟΝΟΥ (ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ)

Προστασία μακρού χρόνου (LT):

- Ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως και 100% της ονομαστικής έντασης (I_n) της μονάδας ελέγχου.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST):

- Ρυθμιζόμενη τιμή I_{sd} από 1.5 έως 10 φορές της ονομαστικής έντασης (I_n)

Η χρονική καθυστέρηση θα είναι σταθερή στα 40ms.

Στιγμιαία προστασία (INST).

- Σταθερή τιμή μεταξύ 11 και 15 φορές της ονομαστικής έντασης (I_n) ανάλογα με το μέγεθος του διακόπτη.

Εναλλακτικά της προστασίας (ST) και (INST) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλεκτρονική μονάδα trip με λειτουργία LSI.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

4.6. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ**4.6.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι κλειστού τύπου. Ως τέτοιοι θα συμμορφώνονται με τις συστάσεις των προτύπων IEC 60947-1, IEC 60947-3 και IEC 60947-5-1, και των Ευρωπαϊκών προτύπων EN 60947-1, EN 60947-3 και EN 60947-5-1, ή με τα αντίστοιχα εθνικά πρότυπα. (UTE, BS, VDE, κλπ).

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής 8 kV.

Θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 500V AC (50/60Hz) για ονομαστικά μεγέθη διακοπτών μέχρι 80A και 690V AC (50/60Hz) για μεγαλύτερα ονομαστικά μεγέθη.

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να έχουν ονομαστικό μέγεθος για πλήρες φορτίο έως τους 60°C.

Η αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (Icw) για 1 δευτ. θα πρέπει να είναι, ανάλογα με το ονομαστικό μέγεθος του διακόπτη φορτίου, κατ' ελάχιστο :

Ονομαστικό ρεύμα διακόπτη φορτίου (A)	40	63	80	100	125	160	250	320	400	500	630
Icw (kA rms)	3	3	3	5.5	5.5	5.5	8.5	20	20	20	20

Πίνακας 4-5 Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος ανάλογα με το ονομαστικό μέγεθος του διακόπτη φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να είναι ικανοί να λειτουργούν σε συνθήκες με βιομηχανικού τύπου μόλυνση: Βαθμός μόλυνσης III όπως αναφέρεται στο πρότυπο IEC 60947-1.

Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60068-2-30 (ζεστού και υγρού κλίματος) και IEC 60068-2-30 (αλατονέφωσης).

Θα πρέπει να είναι ικανοί να ελέγχουν εργαλειομηχανές, θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις συστάσεις των προτύπων IEC 60204-3-1 ή των κατάλληλων εθνικών προτύπων (NF C 79-131, κλπ) και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις συστάσεις του CNOMO.

Οι διακόπτες θα είναι διαθέσιμοι σε εκδόσεις με 3 ή 4 πόλους στο ίδιο μέγεθος πλαισίου. Θα πρέπει να είναι δυνατή η τροφοδότηση των διακοπτών φορτίου μέσω των άνω ή κάτω ακροδεκτών σύνδεσης χωρίς καμία μείωση στην απόδοση.

Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9000 .

Η σχεδίαση, η κατασκευή και τα υλικά κατασκευής των διακοπτών φορτίου θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες σχετικές με τα περιβαλλοντολογικά προβλήματα.

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν αρθρωτή σχεδίαση που να επιτρέπει την πλήρη αποσυναρμολόγηση σε εξαρτήματα μεμονωμένων στοιχείων τα οποία είναι μη-μολυσματικά ή ανακυκλώσιμα.

- Πλαστικά (θερμοσκληρυνμένα ή θερμοπλαστικά) θα είναι ελεύθερα από αλογόνα.
- Υλικά βαρύτερα από 50 g θα είναι σημειωμένα σύμφωνα με το ISO11469
- Οι διακόπτες φορτίου θα παραδοθούν σε ανακυκλώσιμες συσκευασίες.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ο κατασκευαστής θα εφαρμόσει κατασκευαστικές διαδικασίες μη-ρυπογόνες: Η οργάνωση στον τόπο παραγωγής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη με ISO 14 001.

4.6.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να εξασφαλίζει το γρήγορο άνοιγμα και κλείσιμο (ανεξάρτητα του χρήστη) σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-3 § 2-12. Το κλείσιμο όλων των πόλων και του ουδέτερου θα πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα συμμορφωμένα με το πρότυπο IEC 60947-3.

Ο ουδέτερος του διακόπτη θα πρέπει να είναι τοποθετημένος και με σήμανση στα αριστερά. Ωστόσο, η χρήση του δεξιού πόλου ως ουδέτερου θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς καμιά μείωση της απόδοσης (εκτός από τη σήμανση του πόλου).

Με σκοπό να διασφαλιστεί η καταλληλότητα για απομόνωση (ένδειξη θετικής επαφής), σε συμμόρφωση με το πρότυπο IEC 60 947-3 § 7.2.7:

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή χειρισμού να δείχνει Ο (κλειστή) θέση, μόνο αν οι κύριες επαφές είναι φυσικά διαχωρισμένες. Λειτουργίες κλειδώματος θα πρέπει να είναι μόνο διαθέσιμες αν οι κύριες επαφές είναι ανοιχτές.

Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να είναι κλειδωμένοι στην θέση OFF χρησιμοποιώντας 3 κλειδώματα (το κλείδωμα στη θέση ON, να είναι διαθέσιμο εφόσον επιλεγεί).

Η απόσταση μεταξύ των ανοιχτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη των 8mm.

Οι διακόπτες με ονομαστικό ρεύμα από 250 A έως και 630 A θα πρέπει να έχουν υποχρεωτικά τη δυνατότητα ορατής λειτουργία διακοπής:

Αυτή η λειτουργία θα είναι ενσωματωμένη στον διακόπτη χωρίς να αυξάνει το μέγεθός του

Αυτή η λειτουργία θα επιτυγχάνεται από ένα ανταλλάξιμο διαφανές κάλυμμα.

Οι διακόπτες φορτίου θα έχουν κλάση 2 στην μπροστινή τους όψη.

Θα είναι σχεδιασμένοι ώστε να μπορούν να προστεθούν βοηθητικές επαφές χωρίς να αυξάνεται το μέγεθος της συσκευής.

Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα πρέπει αδιάκριτα να εκτελούν 3 λειτουργίες: Ένδειξη επαφής ON/OFF, έγκαιρο κλείσιμο επαφής (early make), έγκαιρη διακοπή επαφής (early break).

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι εξοπλισμένοι με περιστροφικά χειριστήρια ως στάνταρ. Οι κάτωθι επιλογές θα είναι δυνατές:

- χειριστήριο άμεσης εφαρμογής ή επέκτασης μπροστινό.
- χειριστήριο άμεσης εφαρμογής ή επέκτασης πλαϊνό έως τα 250 A.

Το χειριστήριο επέκτασης θα διατηρεί τις λειτουργικότητες του διακόπτη φορτίου, ιδίως την ένδειξη θετικής επαφής, τις λειτουργίες κλειδώματος κλπ. Ενώ θα διατηρείται ο βαθμός προστασίας IP55.

Η ηλεκτρική αντοχή θα είναι κατηγορίας A. Για ονομαστικά μεγέθη μέχρι και 80A, θα ανταποκρίνεται στις κατηγορίες χρήσης AC22 και AC23, χωρίς μείωση απόδοσης ρεύματος για τάση άνω των 500V AC. Για μεγαλύτερα ονομαστικά μεγέθη, θα ανταποκρίνονται σε κατηγορίες χρήσης AC22 και AC23 χωρίς μείωση απόδοσης για τάσεις έως 690VAC.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**4.6.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΑΠΟ 40–160A**

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε συμμετρική ράγα. Θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε κάθε θέση.

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν βασικό μέγεθος πρόσοψης 45mm ώστε να επιτρέπει την εγκατάστασή τους σε πίνακες ραγοϋλικού.

Η ενίσχυση της μόνωσης θα πρέπει να επιτευχθεί μέσω καλύμματα ακροδεκτών ή διαχωριστικά φάσεων.

Διακόπτες φορτίου εξοπλισμένοι με καλύμματα ακροδεκτών και με απευθείας έλεγχο μέσω της πόρτας θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP40.

Η ανάντη προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος θα πρέπει να παρέχεται από έναν αυτόματο διακόπτη. Ο κατασκευαστής θα παρέχει ένα απλό πίνακα επιλογής που να εξηγεί την προστασία του διακόπτη φορτίου από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη.

4.6.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΑΠΟ 250-630A

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε πλάτη πίνακα.

Θα πρέπει να είναι δυνατόν να τοποθετηθούν οι διακόπτες σε κάθε θέση.

Μονωτικά παρελκόμενα (προστατευτικά καλύμματα πόλων) θα είναι διαθέσιμα για όλο το εύρος των διακοπών φορτίου. Για ονομαστικό ρεύμα έως 250 A, εκταήρες πόλων θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης και μόνωσης των διακοπών φορτίου θα είναι όμοια με αυτά για τον ισοδύναμο τύπου αυτόματου διακόπτη κλειστού τύπου.

Ο άμεσος χειρισμός του διακόπτη μέσω της πόρτας του πίνακα θα διαθέτει βαθμό προστασίας IP40.

Η λειτουργία χειροκίνητης μεταγωγής διακοπών θα είναι διαθέσιμη με ένα εκ των κάτωθι:

- μηχανικά μανδαλωμένες εμπρόσθιες περιστροφικές χειρολαβές,
- μία μονοκόμμη κεντρική χειρολαβή
- μανδαλωμένες με κλειδί εμπρόσθιες περιστροφικές χειρολαβές

Το εξάρτημα σύνδεσης για τον διακόπτη απόξευξης TSE θα είναι όμοιο με αυτά που χρησιμοποιούνται για τον ισοδύναμο τύπου διακόπτη απομόνωσης.

Η ανάντη προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος θα πρέπει να παρέχεται από έναν αυτόματο διακόπτη. Ο κατασκευαστής θα παρέχει ένα απλό πίνακα επιλογής που να εξηγεί την προστασία του διακόπτη φορτίου από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη.

4.7. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ**4.7.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ**

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής), είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής η

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα είναι 30 mA ενώ για την προστασία του εξοπλισμού από πυρκαγιά ή άλλες επιδράσεις των ρευμάτων διαρροής προς γη απαιτούνται διακόπτες διαρροής με ευαισθησία 300 mA. Θα πρέπει να ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου είναι διαφορετικό από το μηδέν.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 61008.

Οι διακόπτες διαρροής δεν θα πρέπει να περιλαμβάνουν προστασία από υπερένταση εκτός και αν διευκρινίζεται διαφορετικά. Επιπροσθέτως, δεν θα απαιτείται βοηθητική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία. Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη (δίκτυα TN, TT).

Συνίσταται η εγκατάσταση συσκευών προστασίας από διαρροή ρεύματος με ενισχυμένη ατρωσία σε περιβάλλον ηλεκτρικής εγκατάστασης, όπου υπάρχουν:

Δέκτες/γεννήτριες αρμονικών,

Μεταβατικά ρεύματα λόγω μεταγωγών,

Εφαρμογές όπου παράγονται χωρητικά ρεύματα διαρροής.

Αυτός ο τύπος συσκευών συνίσταται επίσης σε περιοχές με υψηλό επίπεδο κινδύνου κεραυνών.

4.7.2. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Αριθμός	Τίτλος	Χρήση
IEC/EN – 61008-1 IEC/EN – 61008-2-1	Διακόπτες διαρροής χωρίς ενσωματωμένη προστασία υπερεντάσεων για οικιακές ή συναφείς εφαρμογές (RCCBs)	Καθορισμός των γενικών χαρακτηριστικών των διακοπών διαρροής (RCCBs)
IEC/EN – 61009-1 IEC/EN – 61009-2-1	Διακόπτες διαρροής με ενσωματωμένη προστασία υπερεντάσεων για οικιακές ή συναφείς εφαρμογές (RCBOs)	Definitions of general characteristics of RCBOs

Πίνακας 4-6 Πρότυπα

4.7.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:**Γενικά χαρακτηριστικά**

Η λειτουργία παρέχεται από συσκευές προστασίας από διαρροή τύπου RCCB (ή RCD), RCBO. Η πρόσοψη των συσκευών πρέπει να έχει ένδειξη σφάλματος διαρροής ρεύματος.

Σε εγκαταστάσεις με διαταραχές δικτύου, οι συσκευές προστασίας από διαρροή με ενισχυμένη ατρωσία πρέπει να παρέχουν βέλτιστο επίπεδο ασφάλειας και αδιάλειπτης λειτουργίας εξασφαλίζοντας ότι:

Το ονομαστικό ρεύμα βραχυκυκλώματος θα είναι 6kA

Η αντοχή σε κρουστικό ρεύμα κυματομορφής 8/ 20 μ s θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με kA.

Η ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι -25°C.

Το όριο αφόπλισης στα 50 Hz πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο με 22 mA.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σύμφωνα με τις δοκιμές “Burst” που ορίζει το πρότυπο IEC 61543:

- Αντοχή σε παλμό 5kV στα 2.5kHz
- Αντοχή σε επαναλαμβανόμενους παλμούς: 4kV στα 400kHz

Δύο τύποι δοκιμών έχουν εκτελεστεί για τη βελτίωση του επιπέδου ατρωσίας της συσκευής:

- Δοκιμή σε ενισχυμένη κρουστική τάση: 5kV στα 2.5kHz
- Δοκιμή σε επαναλαμβανόμενη κρουστική τάση: 4kV στα 400kHz

Τύποι διακοπτών διαρροής (RCDs)

Το υπολειπόμενο ρεύμα σφάλματος μπορεί να λάβει διάφορες κυματομορφές ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του φορτίου. Οι ακόλουθοι τύποι διακοπτών διαρροής (RCD) ορίζονται, για την κατάλληλη προστασία διαφορετικών μορφών υπολειπόμενου ρεύματος:

Τύπος AC Τα RCD τύπου AC ανιχνεύουν υπολειμματικά ημιτονοειδή εναλλασσόμενα ρεύματα. Τα RCD τύπου AC είναι κατάλληλα για γενική χρήση και καλύπτουν τις περισσότερες εφαρμογές στην πράξη.

Τύπος A Εκτός από τα χαρακτηριστικά ανίχνευσης των RCD τύπου AC, τα RCD τύπου A ανιχνεύουν παλμικό υπολειμματικό ρεύμα συνεχούς ρεύματος. Τέτοιες κυματομορφές μπορεί να προκληθούν από κύκλωμα ανορθωτή διόδου ή θυρίστορ σε ηλεκτρονικά φορτία. Το RCD τύπου A προορίζεται ειδικά για χρήση για ηλεκτρονικά φορτία μονοφασικής κατηγορίας 1.

Τύπος F Εκτός από τα χαρακτηριστικά ανίχνευσης των RCD τύπου A, τα RCD τύπου F είναι ειδικά σχεδιασμένα για προστασία κυκλώματος όπου θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μονοφασικοί κινητήρες μεταβλητής ταχύτητας. Σε αυτά τα κυκλώματα, η κυματομορφή του υπολειπόμενου ρεύματος θα μπορούσε να είναι μια σύνθεση πολλαπλών συχνοτήτων, συμπεριλαμβανομένων της συχνότητας κινητήρα, της συχνότητας μεταγωγής μετατροπέα και της συχνότητας γραμμής. Για λόγους ενεργειακής απόδοσης, η χρήση μετατροπών συχνότητας σε ορισμένα φορτία (πλυντήριο ρούχων, κλιματιστικό,...) αυξάνεται και ο τύπος F RCD μπορεί καλύψει αυτές τις νέες εφαρμογές. Ο τύπος F έχει επίσης βελτιωμένα χαρακτηριστικά αντοχής σε διαταραχές (μη ενεργοποίηση σε ρεύμα υπέρτασης). Μπορούν να ενεργοποιηθούν ακόμη και αν ένα καθαρό συνεχές ρεύμα 10 mA υπερτίθεται σε ένα ημιτονοειδές ή παλμικό διαφορικό ρεύμα DC.

Τύπος B Τα RCD τύπου B μπορούν να ανιχνεύσουν ημιτονοειδές AC, παλμικό συνεχές ρεύμα, σύνθετο από πολλαπλές συχνότητες καθώς και ομαλά υπολειμματικά ρεύματα συνεχούς ρεύματος. Επιπλέον, οι συνθήκες ενεργοποίησης ορίζονται με διαφορετικές συχνότητες από 50Hz έως 1kHz. Σε ένα ηλεκτρικό δίκτυο διανομής AC, ένα καθαρό υπολειμματικό ρεύμα συνεχούς ρεύματος μπορεί να δημιουργηθεί κυρίως από τριφασικά κυκλώματα ανόρθωσης, αλλά και από ορισμένους συγκεκριμένους μονοφασικούς ανορθωτές. Το RCD τύπου B μπορεί να χρησιμοποιηθεί για φορτία με τριφασικό ανορθωτή, όπως κινητήρες μεταβλητής ταχύτητας, σύστημα φωτοβολταϊκών, σταθμός φόρτισης EV κλπ.

Διακόπτες διαρροής με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου (RCBO)

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής) με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου, είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη, αλλά ταυτόχρονα παρέχουν θερμική και μαγνητική

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

προστασία καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης σε οικιακές εγκαταστάσεις. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής, η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να είναι 30 mA. Θα πρέπει να ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου είναι διαφορετικό από το μηδέν και δε θα πρέπει να απαιτούν εξωτερική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία.

Επιπλέον θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση (διμεταλλικό θερμικό στοιχείο) ή βραχυκύκλωμα (μαγνητικό στοιχείο) και θα πρέπει να έχουν σταθερό, μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Θα διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον $I_{cn}=6$ kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης θα πρέπει να είναι C (5 -10 φορές το ονομαστικό ρεύμα).

Θα είναι διπολικοί για απόζευξη μονοφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: IEC/EN 61009.

Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη (δίκτυα TN, TT).

Οι συγκεκριμένοι διακόπτες επίσης διατείνονται σε τύπους αντίστοιχους με τους διακόπτες RCD και θα χρησιμοποιούνται στις αντίστοιχες περιπτώσεις.

Λειτουργία και συντήρηση

Τα προϊόντα πρέπει να εγκαθίστανται σε ράγα.

Θα πρέπει να γίνονται δοκιμές ανά 6 μήνες με τη χρήση του πλήκτρου test. Όταν οι συνθήκες είναι ακραίες (αλατώδες περιβάλλον, χλώριο, υψηλό επίπεδο σε σκόνη), συνίσταται η δοκιμή να γίνεται ανά 3 μήνες.

4.8. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (MCBs) ΜΕ ΔΙΑΚΟΠΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ**Γενικά**

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες με διακοπή ουδετέρου είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία, τον έλεγχο και την απομόνωση καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης, με πεδίο εφαρμογής τα συστήματα διανομής TN και IT. Χρησιμοποιούνται σε οικιακές, κτιριακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με ονομαστικά ρεύματα έως 40 A. Μπορούν να είναι διπολικοί (διακοπή φάσης και ουδέτερου) αλλά με πλάτος ενός στοιχείου και σχεδιασμένοι για χρήση από ανειδίκευτο προσωπικό. Επίσης θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου IEC/EN 60898.

Κατασκευή

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση, χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η ονομαστική τάσης λειτουργίας είναι για AC: 230 V (μέγιστη 254 V) και για DC 1P: 60 V και 1P+N: 125 V. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης θα μπορούν να είναι τύπου B (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα) ή C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα), ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί.

Διατάξεις υπερέντασης

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα και θα πρέπει να έχουν σταθερό μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Επίσης πρέπει να διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον $I_{cn}=4,5$ kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών, σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 και τουλάχιστον $I_{cu}=6$ kA για τα κυκλώματα κινητήρων, σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-2. Σε κάθε περίπτωση η ικανότητα διακοπής των μικροαυτομάτων πρέπει να υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής τους, όπως αυτό προκύπτει από μέτρηση ή υπολογισμό.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες με διακοπή ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, με ενδεικτικό της θέσης του χειριστηρίου (κόκκινο-on/πράσινο-off). Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Ακροδέκτες

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής, όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοση τους όσον αφορά την ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με θαλάμους καλωδίων οι οποίοι μπορούν να δεχθούν καλώδια διατομής έως και 16 mm².

Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα γεφύρωσης πολλαπλών μικροαυτομάτων με ειδικές μπάρες ανεξάρτητα για τους αγωγούς της φάσης και του ουδετέρου.

Μοχλός χειρισμού

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να σφραγίζει ή να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού, είτε σε θέση ON, είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης.

Θερμοκρασία βαθμονόμησης

Η συσκευή θερμικής απόζευξης θα πρέπει να βαθμονομείται σε δεδομένη θερμοκρασία 30°C σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60898.

Διακριτικά

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις, τα διαγράμματα συνδέσεων και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή πλευρά τους. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροδιακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

Εξαρτήματα

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης/σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, και μπάρες γεφύρωσης και διάταξη κλειδώματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική Ένταση 2-40 A
- Ονομαστική Τάση 230 V AC, 50 Hz
- Χαρακτηριστικές καμπύλες
- (Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου) B & C
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I_{cn} 4,5/6/10 kA
- Αριθμός πόλων 1+NA
- Θερμοκρασία λειτουργίας -25...+55°C
- Ροπή σύσφιξης: 1,2 Nm

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωση τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

4.9. ΔΟΚΙΜΕΣ

Το παρόν έγγραφο περιγράφει τους γενικούς κανόνες για τη διασφάλιση στο μέγιστο βαθμό της ποιότητας και των επιδόσεων του συνόλου των Ηλεκτρικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης (Γενικός Πίνακας Χ.Τ και Πίνακες διανομής Χ.Τ).

Για την υλοποίηση αυτής της απαίτησης, το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο Πρότυπο IEC: 61439-1&2

Το IEC 61439-1&2 αναφέρεται σε σύνολα (assemblies) διατάξεων διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης, για τάση που δεν υπερβαίνει τα 1000V σε εναλλασσόμενο ρεύμα και σε συχνότητες που δεν υπερβαίνουν τα 1000 Hz ή για 1500 V σε DC.

Το πρότυπο IEC 61439-1&2 προσδιορίζει ξεκάθαρα τους τύπους επαληθεύσεων, επαληθεύσεις σχεδίασης (design verification) και επαληθεύσεις ρουτίνας (routine verification) που πρέπει να πραγματοποιούνται και από τους δύο οργανισμούς που εμπλέκονται στην τελική συμμόρφωση της

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

λύσης: τον πρωτότυπο κατασκευαστή (Original Manufacturer) ο οποίος εγγυάται το σχεδιασμό του “συνόλου διατάξεων διακοπής και ελέγχου χαμηλή τάσης (assembly system) ” και τον Κατασκευαστή του Συνόλου (Assembly Manufacturer) ο οποίος είναι υπεύθυνος για την τελική συμμόρφωση του Ηλεκτρικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

Αυτό το πρότυπο έχει επίσης εφαρμογή για όλα τα σύνολα (assemblies) που προορίζονται για χρήση σε σύνδεση με την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας και για τον έλεγχο του εξοπλισμού που καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια.

Για να είναι εγγυημένη η ομοιομορφία και η συνοχή της εγκατάστασης καθ' όλο τον κύκλο ζωής του ηλεκτρικού πίνακα, το σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας με ροηφόρα κανάλια (busbars) και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα πρέπει υποχρεωτικά να παρασχεθούν από τον ίδιο κατασκευαστή.

4.9.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ (ORIGINAL MANUFACTURER)

Για να επιτευχθεί η συμμόρφωση με το πρότυπο IEC 61439-1&2, ο Πρωτότυπος Κατασκευαστής (Original Manufacturer) προβαίνει στον πρωτότυπο σχεδιασμό (original design) και πρέπει να διεξάγει επιτυχώς τις παρακάτω επαληθεύσεις σχεδιασμού (design verifications) , οι οποίες θα πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (ASEFA,...) σε αντιπροσωπευτικά δοκίμια:

1. Έλεγχος της αντοχής των υλικών και των μερών
2. Έλεγχος του βαθμού προστασίας
3. Έλεγχος των διακένων και των αποστάσεων ερπυσμού
4. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας του προστατευτικού κυκλώματος
5. Έλεγχος της ενσωμάτωσης του διακοπτικού εξοπλισμού και των εξαρτημάτων
6. Έλεγχος των εσωτερικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων και των συνδέσεων
7. Έλεγχος των ακροδεκτών για τους εξωτερικούς αγωγούς
8. Έλεγχος των διηλεκτρικών χαρακτηριστικών
9. Έλεγχος των ορίων αύξησης θερμοκρασίας
10. Έλεγχος του βαθμού αντοχής σε βραχυκύκλωμα
11. Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
12. Έλεγχος της μηχανικής λειτουργίας

4.9.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ ΣΥΝΟΛΟΥ (ASSEMBLY MANUFACTURER)

Για την ολοκλήρωση των απαιτήσεων του προτύπου , ο κατασκευαστής του συνόλου (ο κατασκευαστής πινάκων) πρέπει να διεξάγει επιτυχώς τις παρακάτω επαληθεύσεις σειράς (routine verifications):

- Βαθμός προστασίας ερμαρίων διαμέσου οπτικής επιθεώρησης
- Διάκενα και αποστάσεις ερπυσμού διαμέσου οπτικής επιθεώρησης
- Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας και ακεραιότητα κυκλωμάτων προστασίας διαμέσου της οπτικής επιθεώρησης της βασικής προστασίας και προστασίας έναντι βλάβης και επίσης τυχαία δειγματοληπτική επαλήθευση της σύσφιξης των συνδέσεων του κυκλώματος προστασίας

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Ενσωμάτωση διακοπτικού εξοπλισμού και εξαρτημάτων μέσω οπτικής επιθεώρησης
- Εσωτερικά ηλεκτρικά κυκλώματα και συνδέσεις μέσω οπτικής επιθεώρησης και επίσης δειγματοληπτική επαλήθευση συσφίξεων
- Ακροδέκτες εξωτερικών αγωγών μέσω του αριθμού, του τύπου και της αναγνώρισης των ακροδεκτών
- Μηχανική λειτουργία μέσω οπτικής επιθεώρησης και της αποτελεσματικότητας των στοιχείων μηχανικής ενεργοποίησης
- Διηλεκτρικές ιδιότητες με διηλεκτρική δοκιμή
- Καλωδίωση, λειτουργικές επιδόσεις και καλή λειτουργία διαμέσου της επαλήθευσης της πληρότητας των πληροφοριών και των σημάνσεων, επίσης επιθεώρηση της καλωδίωσης όπου είναι σκόπιμο και δοκιμή λειτουργίας όπου είναι σκόπιμο

Ένα αντίγραφο αυτών των δοκιμών σειράς, άρτια συμπληρωμένο από τον κατασκευαστή του συνόλου (Assembly manufacturer) θα πρέπει να υπάρχει εντός του ηλεκτρικού πίνακα ή πλησίον αυτού, στη θέση εκμετάλλευσης.

Χάρη στις επαληθεύσεις σχεδιασμού του Πρωτότυπου Κατασκευαστή (Original Manufacturer) και τις επαληθεύσεις σειράς του Κατασκευαστή του Συνόλου (Assembly Manufacturer), υποχρεωτικά θα παρέχεται στον Τελικό Χρήστη η εγγύηση της συμμόρφωσης του πίνακα του σύμφωνα με τις απαιτήσεις απόδοσης αυτού από τον Κατασκευαστή του Συνόλου (Assembly Manufacturer).

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτοί πίνακες οι οποίοι δεν διαθέτουν τις παραπάνω πιστοποιήσεις.

4.10. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Όλα τα υλικά των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να είναι ανακυκλώσιμα σε ποσοστό τουλάχιστον 90%. Θα πρέπει να εξασφαλίζουν συμμόρφωση με τις οδηγίες RoHS και REACH.

Οι πίνακες θα φέρουν υποχρεωτικά την σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή (Assembly Manufacturer) θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Όλα τα υλικά των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να είναι ανακυκλώσιμα σε ποσοστό τουλάχιστον 90%.

Θα πρέπει να εξασφαλίζουν συμμόρφωση με τις οδηγίες RoHS και REACH.

Ο κατασκευαστής (Assembly Manufacturer) θα πρέπει να παραδώσει κατά την αποστολή των ηλεκτρικών πινάκων όλο τον τεχνικό φάκελο του έργου σε έντυπη και σε ψηφιακή μορφή. Για την εύκολη πρόσβαση στον ψηφιακό φάκελο όλων των εμπλεκόμενων μερών (εργολάβος, τελικός πελάτης, εγκαταστάτες κτλ.) θα υπάρχει σε ορατή θέση πάνω στους πίνακες σήμανση με QR code. Το QR code θα μπορεί να σκαναριστεί με συμβατή εφαρμογή κινητού, διαθέσιμη στο Google Play και στο Apple store.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ο τεχνικός φάκελος θα πρέπει να περιέχει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

1. Μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και ενδεικτικά τοπολογικά σχέδια.
2. Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλίων δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους.
3. Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων.
4. Έκθεση δοκιμών.
5. Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
6. Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων.
7. Οδηγίες προγραμματισμού – ρύθμισης των αυτόματων διακοπών, των πολυοργάνων καθώς και τις χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών όλου του διακοπτικού υλικού (Α.Δ.Ι., μικροαυτόματοι διακόπτες)
8. Περιγραφή των μανδαλώσεων.
9. Βασικές οδηγίες συντήρησης.
10. Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
11. Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

Για τους πίνακες που διαθέτουν συσκευές IoT, όπως διακόπτες με επικοινωνία, συλλέκτες δεδομένων ή/και μετρητές θα πρέπει να συμπεριληφθούν στον τεχνικό φάκελο και τα κάτωθι:

1. Γραφική απεικόνιση των επικοινωνιών.
2. Αναφορά που θα περιλαμβάνει τη λίστα όλων των συσκευών που συνδέονται σε κάθε κανάλι του συλλέκτη δεδομένων.
3. Διάγραμμα που θα παρουσιάζει το σχεδιασμό του συστήματος με σηματοδότηση των σχετικών διευθύνσεων Modbus και Ethernet.
4. Αναφορά ορθής λειτουργίας συστήματος μέτρησης.

4.11. ΠΙΝΑΚΕΣ 400/230V**4.11.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά.

4.11.2. ΠΡΟΤΥΠΑ

Η κατασκευή του πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439-1.

4.11.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n (βλ. μονογραμμικά σχέδια)
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V (έως και 690 V)
- Αριθμός Φάσεων 3Ph +N +PE
- Τάση μόνωσης U_i 1000 V
- Συχνότητα Λειτουργίας 50 / 60 Hz
- Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως TN (ή TT - IT)
- Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cu} (kA) (βλ. μονογραμμικά σχέδια)

4.11.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας. Η απαίτηση δεν ισχύει για τυποποιημένους πίνακες εταιρειών όταν συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών σειράς τα οποία απαιτούνται.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας τη γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγώμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως).

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στα μονογραμμικά σχέδια.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα: α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτόματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή. Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδετέρου και γείωσης).

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων τόσο των κυκλωμάτων ισχύος, όσο και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Όλα τα καλώδια με διατομή μεγαλύτερη των 50mm², εκτός από το παροχικό καλώδιο του πίνακα, θα τερματίζουν σε κλέμμες καλωδίων. Τα καλώδια θα φέρουν

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

μοναδιαία σήμανση, η οποία θα αναγράφεται στην αρχή και στο τέλος του καλωδίου και σε όσα σημεία αλλάζει σχάρα.

4.11.5. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑΣ

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 61439-1:

1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
2. Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
3. Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
4. Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
5. Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
6. Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
7. Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

4.11.6. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση “ CE ” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

4.12. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Αναλυτικές προδιαγραφές για τα φωτιστικά σώματα περιλαμβάνονται παρακάτω. Γενικά επισημαίνεται ότι όλα τα φωτιστικά τα οποία εγκαθίστανται σε γραφειακούς χώρους επιπλέον των παρακάτω χαρακτηριστικών και προδιαγραφών θα έχουν και πιστοποίηση για UGR<19. Ο δείκτης θάμβωσης UGR του φωτιστικού θα βεβαιώνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN12464-1, από την φωτομετρική καμπύλη του φωτιστικού που θα πρέπει να έχει μετρηθεί από φωτομετρικό εργαστήριο, αναγνωρισμένο από ανεξάρτητο φορέα .

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**4.12.1. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ, ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 73W**

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας των LED (διαχύτης) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει ανοιγόμενο κάλυμμα για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης. Θα φέρει κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για τουλάχιστον 6kV. Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz 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 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 και θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό με συντελεστή ισχύος $\geq 0,90$. Θα φέρει ενσωματωμένο dimmable LED driver (τροφοδοτικό) με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,9. Η φωτεινή ισχύς των LED δεν θα είναι μικρότερη από 9660lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 73W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 130lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας (L80B10) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 90% της αρχικής. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Ο προβολέας θα έχει ευρεία συμμετρική batwing κατανομή φωτισμού. Τα φωτομετρικά στοιχεία του προβολέα (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79 ή EN13032-4, από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20°C έως +40°C τουλάχιστον και το βάρος του δεν θα υπερβαίνει τα 5kg. Θα φέρει πιστοποιητικό από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility) επίσης θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-5 (Luminaires. Particular requirements. Floodlights), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή.

Η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς και ISO14001:2015, ISO 45001:2018 & ISO 50001:2018.

4.12.2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ, ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΕΣΜΗΣ, ΕΠΙΤΟΙΧΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 125W

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες ($^{\circ}$) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει ανοιγόμενο κάλυμμα για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης ενώ με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας. Θα φέρει κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για τουλάχιστον 6kV. Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι **“Low Optical Flicker”** με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz 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 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 και θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό με συντελεστή ισχύος $\geq 0,90$. Θα φέρει ενσωματωμένο dimmable LED driver (τροφοδοτικό) με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,9. Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 14.000lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 106W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 133lm/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 θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 90% της αρχικής. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08.

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως $+30^{\circ}\text{C}$ τουλάχιστον και το βάρος του δεν θα υπερβαίνει τα 8kg.

Ο προβολέας θα έχει ευρεία συμμετρική batwing κατανομή φωτισμού. Τα φωτομετρικά στοιχεία του προβολέα (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79 ή EN13032-4, από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20°C έως $+40^{\circ}\text{C}$ τουλάχιστον και το βάρος του δεν θα υπερβαίνει τα 5kg. Θα φέρει πιστοποιητικό

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility) επίσης θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-5 (Luminaires. Particular requirements. Floodlights), το οποίο θα αφορά **το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού** και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή.

Η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493.

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς και ISO14001:2015, ISO 45001:2018 & ISO 50001:2018.

4.12.3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED, ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙ-ΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Φωτιστικό σώμα ορατής τοποθέτησης κατασκευασμένο από άθραυστο κι αυτόσβεστο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο υλικό το οποίο εσωτερικά θα έχει ραβδώσεις για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή, διαστάσεων περίπου 1200 ή 1500mmx120mmx100mm. Θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό (LED driver) με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Η φωτεινή απόδοση του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 4750lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 125lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 4.000K $\pm$ 5% κι ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LEDs θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B50) σύμφωνα με το πρότυπο LM80.

Θα πρέπει να προσκομιστεί φωτομετρικό αρχείο, μαζί με την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου στο οποίο έχουν γίνει οι μετρήσεις σύμφωνα με το πρότυπο EN13032-1. Το φωτιστικό θα έχει κλάση μόνωσης I ή κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών κι υγρασίας IP66 τουλάχιστον, δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον, ενώ θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από 0°C έως +40°C τουλάχιστον.

Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από δήλωση CE με την οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή του με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493 και τις ευρωπαϊκές οδηγίες 2014/35/EU (LVD), 2014/30/EU (EMC), 2009/125/CE (ERP) και 2011/65/EU (RoHS II). Θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-1 (Luminaires. Particular requirements. Specification for fixed general-purpose luminaires) καθώς κι από πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471/IEC TR62778 (photobiological safety), εφόσον το τελευταίο δεν αναφέρεται στο ENEC. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων όπως επίσης και ISO 14001:2015.

4.12.4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΙΝΩΝ 60X60, ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 33W.

Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης διαστάσεων περίπου 600mmx600mm με σώμα κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα και κορνίζα από αλουμίνιο. Θα φέρει opal διαχύτη (κάλυμμα) από technopolymer με υψηλό βαθμό διαπερατότητας. Θα φέρει LED driver (τροφοδοτικό), με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,9. Θα είναι προκαλωδιωμένο με

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση για αντοχή σε θερμοκρασία έως 90°C ενώ για την τροφοδοσία του φωτιστικού θα υπάρχει κλέμα για καλώδιο διατομής 3x1,5mm² τουλάχιστον. Ανάλογα με τα σχέδια και την θέση εγκατάστασης, θα διαθέτει dali driver, ή τροφοδοτικό κατάλληλο για λειτουργία on-off, και θα είναι προκαλωδιωμένο με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση για αντοχή στη θερμοκρασία.

Το τροφοδοτικό του φωτιστικού θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι "Low Optical Flicker" με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του.

Το φωτιστικό θα έχει ομοιόμορφη κατανομή φωτισμού, η οποία θα προκύπτει από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο.

Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 3.600lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος (LED+LED driver) δεν θα υπερβαίνει τα 36W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 100 lm/W.

Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80.

Η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs του σώματος του φωτιστικού θα συνοδεύεται από έγγραφο του κατασκευαστή των LEDs με την καμπύλη διατήρησης της φωτεινής εκροής των LEDs (lumen maintenance curve) συναρτήσει του χρόνου. Στο έγγραφο αυτό θα αναγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία όπως ο κατασκευαστής του φωτιστικού, ο τύπος του φωτιστικού με LEDs (προσφερόμενο φωτιστικό), ο κατασκευαστής κι ο τύπος των LEDs, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία Tj ή Ts των LEDs (στην οποία λειτουργούν τα LEDs εντός του φωτιστικού) και το ποσοστό αστοχιών Bxx για το οποίο δίδεται η καμπύλη.

Θα έχει κλάση μόνωσης II, και δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP43 τουλάχιστον.

Θα φέρει σήμανση CE και πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο από το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility).

Επίσης η συμμόρφωση του φωτιστικού με το πρότυπο LM79 (ηλεκτρικά & φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά) θα πρέπει να προκύπτει από εργαστηριακή δοκιμή που χορηγείται από εργαστήριο, αναγνωρισμένο από ανεξάρτητο φορέα διαπίστευσης.

Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται κι από εργαστηριακό έλεγχο, από αναγνωρισμένο / διαπιστευμένο εργαστήριο, για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) με τον οποίο θα αποδεικνύεται η συμμόρφωση με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN55015.

Η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα ασφαλείας που σχετίζονται με την χαμηλή τάση (EN60598-1 & EN60598-2-2) θα πρέπει να προκύπτει από το πιστοποιητικό ENEC που χορηγείται από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς και κατά ISO 14001:2015.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**4.12.5. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΕΓΑΝΟ 13W**

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. Θα φέρει διαιρούμενο driver (τροφοδοτικό) με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,9 και η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + driver) δεν θα υπερβαίνει τα 13W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 80lm/W ενώ ο συντελεστής ισχύος θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 0,9. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B50) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Οι εξωτερικές διαστάσεις του φωτιστικού θα είναι περίπου 110mmx110mm $\pm$ 5%. Το φωτιστικό θα φέρει διαφανές κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board). Το φωτιστικό θα φέρει ανταυγαστήρα από αλουμίνιο και θα έχει συμμετρική κατανομή 38° περίπου. Θα έχει κλάση μόνωσης II, και δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP65 τουλάχιστον. Θα φέρει σήμανση CE καθώς και πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση σύμφωνα με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-2 (Luminaires. Particular requirements. Recessed luminaires). Η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN62471, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493 και EN55015. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

4.12.6. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΧΩΝΕΥΤΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 10W.

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και θα φέρει ρυθμιζόμενα ελάσματα από χάλυβα, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση του σε ψευδοροφή. Ο LED driver (τροφοδοτικό) θα είναι διαιρούμενος και θα έχει συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Η εξωτερική διάμετρος του φωτιστικού θα είναι περίπου 170mm $\pm$ 5% ενώ το ύψος του (απαιτούμενο βάθος τοποθέτησης) δεν θα υπερβαίνει τα 115mm. Η φωτεινή απόδοση του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 110lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος (LED+driver) δεν θα υπερβαίνει τα 10W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 110lm/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 θα είναι τουλάχιστον 56.000 ώρες λειτουργίας (L70B50) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 56.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Το φωτιστικό θα έχει ομοιόμορφη κατανομή φωτισμού, **η οποία θα προκύπτει από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο**, ανεξαρτήτως του προσανατολισμού του φωτιστικού μέσα στον χώρο. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή 60°. Η κλάση μόνωσης του θα είναι ο II και ο δείκτης προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP40 τουλάχιστον ενώ ο δείκτης προστασίας έναντι κρούσης IK07 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility). Θα φέρει σήμανση CE ενώ η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-1, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 EN62493 & EN62471.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

4.12.7. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΧΩΝΕΥΤΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 20W.

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και θα φέρει ρυθμιζόμενα ελάσματα από χάλυβα, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση του σε ψευδοροφή. Ο LED driver (τροφοδοτικό) θα είναι διαιρούμενος και θα έχει συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Η εξωτερική διάμετρος του φωτιστικού θα είναι περίπου 170mm $\pm$ 5%. Η φωτεινή απόδοση του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 2210lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος (LED+driver) δεν θα υπερβαίνει τα 20W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 110lm/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 θα είναι τουλάχιστον 56.000 ώρες λειτουργίας (L70B50) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 56.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Η κλάση μόνωσης του θα είναι ο II και ο δείκτης προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP40 τουλάχιστον. Θα φέρει σήμανση CE ενώ η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-1, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 EN62493 & EN62471.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

4.12.8. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ 60X60 ΜΕ LED 60X60MM 21W.

Φωτιστικό σώμα είτε χωνευτής τοποθέτησης σε ψευδοροφή είτε σε οροφή με χρήση κατάλληλου εργοστασιακού πλαισίου, κατασκευασμένο από χαλυβδόελασμα γαλβανισμένο και βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης επεξεργασίας ώστε να είναι ανθεκτικό στην ακτινοβολία UV για αποφυγή του κιτρινίσματος με την πάροδο του χρόνου, διαστάσεων περίπου 595mm x 595mm. Θα φέρει αντιθαμβωτικό κυψελωτό ανταυγαστήρα κατασκευασμένο από λευκό ή μαύρο polycarbonate (στο ίδιο χρώμα με το σώμα του φωτιστικού) στο βάθος του οποίου θα βρίσκονται τα LED για την μέγιστη οπτική άνεση των χρηστών (UGR<16). Θα φέρει ενσωματωμένο dimmable LED driver (τροφοδοτικό), με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,90. Θα είναι προκαλωδιωμένο με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση για αντοχή σε θερμοκρασία έως 90°C ενώ για την τροφοδοσία του φωτιστικού θα υπάρχει τριπολική κλέμα για καλώδιο διατομής 3x1,5mm² τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι "Low Optical Flicker" με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz 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 συνολική ηλεκτρική ισχύς του φωτιστικού δεν θα είναι μεγαλύτερη από 21W ενώ η φωτεινή του εκροή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1850lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 88lm/W. Ο **δείκτης θάμβωσης UGR του φωτιστικού θα είναι μικρότερος του 19** σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα με το πρότυπο EN12464-1 και αυτό **θα βεβαιώνεται από την φωτομετρική καμπύλη του φωτιστικού που θα πρέπει να έχει μετρηθεί από φωτομετρικό εργαστήριο, αναγνωρισμένο από ανεξάρτητο φορέα**. Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας (L80B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

διασφαλίζεται ότι μετά την παρέλευση 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού, το 80% τουλάχιστον των LEDs θα εξακολουθούν να λειτουργούν εκπέμποντας το 80% τουλάχιστον της αρχικής τους φωτεινής εκροής. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού περίπου 76°. Το φωτιστικό θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών κι υγρασίας IP20 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK07 τουλάχιστον. Θα φέρει σήμανση CE και πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει συμφωνία με το πρότυπο EN62471 όσον αφορά την φωτοβιολογική του ασφάλεια (photobiological safety). Επίσης η συμμόρφωση του φωτιστικού με το πρότυπο LM79 (ηλεκτρικά & φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά) θα πρέπει να προκύπτει από εργαστηριακή δοκιμή που χορηγείται από εργαστήριο, αναγνωρισμένο από ανεξάρτητο φορέα διαπίστευσης. Η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς και ISO14001:2015, ISO 45001:2018 & ISO 50001:2018.

4.12.9. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΡΑΓΑΣ ΜΕ LED ΙΣΧΥΟΣ 32W

Το φωτιστικό θα είναι τύπου σποτ ράγας και θα φέρει αντάπτορα universal για την προσάρτηση του στην ράγα. Θα απαρτίζεται από το σώμα και το στέλεχος του που θα είναι κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο. Το σώμα θα έχει μήκος 235mm±5% και διάμετρο το πολύ Ø110mm ενώ το στέλεχος μήκος 155mm±5%. Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από την UV ακτινοβολία. Το σώμα θα φέρει το τροφοδοτικό ενώ μέσω στελάρχους θα μπορεί να παίρνει κλίση 90° τουλάχιστον ενώ σώμα και κεφαλή μαζί θα μπορούν να παίρνουν περιστροφή 350° τουλάχιστον. Θα φέρει ένα COB LED με αντιθαμβωτικό ανακλαστήρα από γυαλιστερό χυτό αλουμίνιο και φακό υψηλής απόδοσης από PMMA ή άλλο ισοδύναμο υλικό, ώστε να μην προκαλείται θάμβωση. Η φωτεινή απόδοση του LED θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 3630lm. Συνολικά το φωτιστικό θα έχει κατανάλωση ισχύος (LED+LED DRIVER) που δεν θα υπερβαίνει τα 34W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού (όχι του LED) δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 105lm/W. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο DALI dimmable τροφοδοτικό (LED driver) με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Το φωτιστικό θα πρέπει επίσης να συνοδεύεται από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο - από ανεξάρτητο φορέα - εργαστήριο. Στον εργαστηριακό αυτό έλεγχο θα αναγράφονται τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης). Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 92, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Το φωτιστικό θα έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP40 ενώ θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK07 και συμμετρική κατανομή φωτισμού περίπου 44°±5%. Η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα ασφαλείας που σχετίζονται με την χαμηλή τάση (EN60598-2-1) θα πρέπει να προκύπτει από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με πιστοποιητικό το οποίο θα αφορά **το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού** και όχι μόνο ένα δείγμα (ENEC ή ισοδύναμο). Επίσης θα φέρει σήμανση CE και η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN60598-1, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015, EN62493 & EN62471. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

4.12.10. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ DOWNLIGHT Ø140MM ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ LEDS.

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 Ø140mm $\pm 10\%$ και το ύψος του (βάθος τοποθέτησης) δεν θα υπερβαίνει τα 50mm. Η διάμετρος οπής της ψευδοροφής κυμαίνεται περίπου από Ø110mm έως Ø135mm. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από PMMA, με υψηλό βαθμό διαπερατότητας. Θα φέρει dimmable LED driver ενώ θα είναι προκαλωδιωμένο εσωτερικά, με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση ενώ για την τροφοδοσία του φωτιστικού θα υπάρχει υποδομή για καλώδιο διατομής $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει LED, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED.

Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 11W και η αντίστοιχη φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 1250lm, έτσι ώστε ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 113lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K $\pm 5\%$ και **ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 95.** 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 εξακολουθούν να λειτουργούν εκπέμποντας το 80% τουλάχιστον της αρχικής φωτεινής εκροής τους. Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι "Low Flicker" ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του το πολικό διάγραμμα της κατανομής φωτισμού του φωτιστικού όπως και όλα τα λοιπά φωτομετρικά του χαρακτηριστικά (Kelvin, CRI, watt, lumens) θα πρέπει **να προέρχονται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο σύμφωνα με το πρότυπο EN13032.** Η σχετική έκθεση δοκιμής (test report) του φωτομετρικού εργαστηρίου και η αναγνώριση του εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθεί. Θα έχει κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP44 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK07 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα 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 εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της ΕΕ και θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της Ε.Ε. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2004/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS, 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62471 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**4.12.11. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 37,5W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI**

Φωτιστικό σώμα τύπου LED κυκλικής επιφάνειας , για ομοιογενή φωτισμό για γραφεία, λόμπι, φουαγιέ, σαλόνια, χώρους υποδοχής.

Συνολική φωτεινή ροή φωτιστικού: 5215lm,

Θερμοκρασία λευκού χρώματος: 2700K, αποτελεσματικότητα φωτιστικού 103,96lm/W, διάρκεια ζωής LED: 100000h για φωτεινή ροή σε 80% της αρχικής τιμής, δείκτης απόδοσης χρώματος: Ra>80, οπτικό PMMA OP υψηλής απόδοσης για μέγιστη απόδοση φωτός και κατανομή φωτός ελεγχόμενης λάμψης.

Συνδεδεμένο φορτίο 18W, τάση: 220-240V/ 50/60 Hz, Ηλεκτρονικός μετατροπέας LED,

Περίβλημα φωτιστικού κατασκευασμένο από αλουμίνιο υψηλής ποιότητας, φινίρισμα επιφάνειας: με επίστρωση πούδρας λεπτής υφής λευκό RAL 9016, Βαθμός προστασίας: IP20, διαστάσεις 450x86 mm,

4.12.12. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 60W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI

Φωτιστικό σώμα τύπου LED κυκλικής επιφάνειας , για ομοιογενή φωτισμό για γραφεία, λόμπι, φουαγιέ, σαλόνια, χώρους υποδοχής.

Συνολική φωτεινή ροή φωτιστικού: 5615lm,

Θερμοκρασία λευκού χρώματος: 2700K, αποτελεσματικότητα φωτιστικού 103,96lm/W, διάρκεια ζωής LED: 100000h για φωτεινή ροή σε 80% της αρχικής τιμής, δείκτης απόδοσης χρώματος: Ra>80, οπτικό PMMA OP υψηλής απόδοσης για μέγιστη απόδοση φωτός και κατανομή φωτός ελεγχόμενης λάμψης.

Συνδεδεμένο φορτίο 18W, τάση: 220-240V/ 50/60 Hz, Ηλεκτρονικός μετατροπέας LED,

Περίβλημα φωτιστικού κατασκευασμένο από αλουμίνιο υψηλής ποιότητας, φινίρισμα επιφάνειας: με επίστρωση πούδρας λεπτής υφής λευκό RAL 9016, Βαθμός προστασίας: IP20, διαστάσεις 680x86 mm

4.12.13. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 42W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI

Φωτιστικό σώμα τύπου LED κυκλικής επιφάνειας , για ομοιογενή φωτισμό για γραφεία, λόμπι, φουαγιέ, σαλόνια, χώρους υποδοχής.

Συνολική φωτεινή ροή φωτιστικού: 3931lm,

Θερμοκρασία λευκού χρώματος: 2700K, αποτελεσματικότητα φωτιστικού 103,96lm/W, διάρκεια ζωής LED: 100000h για φωτεινή ροή σε 80% της αρχικής τιμής, δείκτης απόδοσης χρώματος: Ra>80, οπτικό PMMA OP υψηλής απόδοσης για μέγιστη απόδοση φωτός και κατανομή φωτός ελεγχόμενης λάμψης.

Συνδεδεμένο φορτίο 18W, τάση: 220-240V/ 50/60 Hz, Ηλεκτρονικός μετατροπέας LED,

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Περίβλημα φωτιστικού κατασκευασμένο από αλουμίνιο υψηλής ποιότητας, φινίρισμα επιφάνειας: με επίστρωση πούδρας λεπτής υφής λευκό RAL 9016, Βαθμός προστασίας: IP20, διαστάσεις 680x86 mm

4.12.14. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ LED 83W, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ DALI

Φωτιστικό σώμα τύπου LED κυκλικής επιφάνειας , για ομοιογενή φωτισμό για γραφεία, λόμπι, φουαγιέ, σαλόνια, χώρους υποδοχής.

Συνολική φωτεινή ροή φωτιστικού: 7467lm,

Θερμοκρασία λευκού χρώματος: 2700K, αποτελεσματικότητα φωτιστικού 103,96lm/W, διάρκεια ζωής LED: 100000h για φωτεινή ροή σε 80% της αρχικής τιμής, δείκτης απόδοσης χρώματος: Ra>80, οπτικό PMMA OP υψηλής απόδοσης για μέγιστη απόδοση φωτός και κατανομή φωτός ελεγχόμενης λάμψης.

Συνδεδεμένο φορτίο 18W, τάση: 220-240V/ 50/60 Hz, Ηλεκτρονικός μετατροπέας LED,

Περίβλημα φωτιστικού κατασκευασμένο από αλουμίνιο υψηλής ποιότητας, φινίρισμα επιφάνειας: με επίστρωση πούδρας λεπτής υφής λευκό RAL 9016, Βαθμός προστασίας: IP20, διαστάσεις 680x86 mm

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΒ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ****5.1. ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΟ**

Τα ΦΒ πλαίσια θα είναι καινούργια και πρόσφατης κατασκευής. Η ημερομηνία κατασκευής τους, όπως και η χώρα κατασκευής τους θα πιστοποιείται με έγγραφο του κατασκευαστή.

Τα ΦΒ πλαίσια θα πρέπει να είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή, να ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή, να είναι της ίδιας ονομαστικής ισχύος και ίδιων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών και των ίδιων γεωμετρικών διαστάσεων.

Τα ΦΒ πλαίσια, θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα (ή αντίστοιχες):

- IEC 61215, EN-61215:2005 “Design qualification and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules “ για τα πολυκρυσταλλικά ή μονοκρυσταλλικά πλαίσια
- IEC 61646 - “Thin film terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval” για τα Φ/Β πλαίσια λεπτού υμενίου (thin film)
- IEC 61730-1, και IEC 61730-2, EN-61730-1:2007, EN-61730-2:2007 “Photovoltaic (PV) module safety qualification” (Application class A – safety class II)
- IEC 61701 salt mist corrosion test - severity level 6.
- Διαδικασίες παραγωγής πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και ISO 14001.

Τα ΦΒ πλαίσια θα πρέπει ακόμη να διαθέτουν «Declaration of conformity CE» του κατασκευαστή σύμφωνα με την 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) «Electromagnetic compatibility directive» και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) «Low voltage directive».

Τα ΦΒ πλαίσια θα πρέπει να συνοδεύονται από Εγγυήσεις:

- Ελαττώματος (materials & processing) τουλάχιστον 12 ετών
- Γραμμικής πτώσης ισχύος (linear power output warranty) τουλάχιστο 80% μέχρι τα 25 έτη.
- Η μηχανική αντοχή τους (κατά IEC/EN 61215) πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη των 5400 Pa

Χαρακτηριστικά:

- Application Class: A
- Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση 1500 V DC
- Safety Class II
 - Αντοχή σε φωτιά – Fire Resistance: °C
 - Θερμοκρασία πεδίο λειτουργίας : -40°C έως 85°C
 - Βαθμός Απόδοσης με βάση συνολική επιφάνεια > 19%
 - Ο συντελεστής Peak Power Temperature Coefficient δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το -0,35 %/K
 - Το αλουμινένιο πλαίσιο να είναι ανοδιωμένο.
 - Να υπάρχει δυνατότητα γείωσης του αλουμινένιου πλαισίου.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Η κανονική θερμοκρασία λειτουργίας (NOCT) να μην υπερβαίνει τους 45°C με ανοχή θερμοκρασίας $\pm 3^{\circ}\text{C}$.
- Η ανοχή ισχύος των φωτοβολταϊκών πλαισίων σε σχέση με την ονομαστική της τιμή θα πρέπει να έχει μόνο θετική απόκλιση.
- Το μέγιστο βάρος των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να είναι 15 Kg/m².

Τα κυτίο διασύνδεσης των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP65 και να είναι συνδεδεμένο με καλώδια πιστοποιημένα κατά IEC 60228 κλάσης 5 (DIN VDE 0295) με ακροδέκτες.

Θα πρέπει να αναφέρεται το εργοστάσιο κατασκευής των φωτοβολταϊκών πλαισίων και το οποίο 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 τον ίδιο, να δηλώνεται σχετικά.

Η αναγωγή των προδιαγραφών των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνεται στις Τυπικές Συνθήκες Δοκιμής (Standard Test Conditions).

Κάθε φωτοβολταϊκό 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
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας
 - Μέγιστη μηχανική καταπόνηση κατά IEC EN 61215
- Υλικό πλαισίου
- Υλικό αντανάκλασης

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Αριθμός και χαρακτηριστικά διόδων παράκαμψης (by-pass)
- Αριθμός και χαρακτηριστικά κυτίου σύνδεσης
 - Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τόσο σε Τυπικές Συνθήκες Δοκιμής (Standard Test Conditions) όσο και σε συνθήκες ονομαστικής θερμοκρασίας λειτουργίας κυψελών NOCT (Normal Operation Cell Temperature),
- Ονομαστική μέγιστη ισχύς
- Ονομαστική ενεργειακή απόδοση
- Ονομαστική τάση σημείου μεγίστης ισχύος
- Ονομαστικό ρεύμα σημείου μεγίστης ισχύος
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος

Επίσης θα πρέπει να αναφέρονται και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Απόκλιση από ονομαστική ισχύ εξόδου
 - Συντελεστές θερμοκρασίας I_{sc} , V_{oc} και P_{max}
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ανάστροφο ρεύμα

Τεχνικά χαρακτηριστικά ενδεικτικού τύπου:

ELECTRICAL PARAMETERS		STANDARD OPERATION CONDITIONS (STC)	NORMAL OPERATION CONDITIONS (NOCT)
Rated Maximum Power P_{max} (W)		550	416
Open Circuit Voltage V_{oc} (V)		49.90	46.68
Maximum Power Voltage (V_{mp})		41.96	39.43
Short Circuit Current (A)		13.93	11.17
Maximum Power Current I_{mp} (A)		13.04	10.55
Dimensions		2280 x 1135 x 35 mm	

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

5.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα ΦΒ πλαίσια θα τοποθετηθούν πάνω σταθερές βάσεις στήριξης.

Θα πρέπει να δίνεται εγγύηση τόσο για την διάβρωση όσο και για την στατική επάρκεια της κατασκευής.

Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να αποτελούνται από υλικά υψηλών μηχανικών και χημικών ιδιοτήτων και προδιαγραφών που δεν θα αλλοιώνονται από την επίδραση των καιρικών και περιβαλλοντικών συνθηκών. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά των βάσεων στήριξης απαιτείται να συνεργάζονται απόλυτα μεταξύ τους για τις περιπτώσεις μεταβολών της θερμοκρασίας και μηχανικών καταπονήσεων. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για την αποφυγή επαφής μετάλλων με διαφορετική ηλεκτροαρνητικότητα για την αποφυγή οξειδώσεων. Η κατασκευή δεν πρέπει να φέρει αιχμηρά σημεία ή επικίνδυνες προεξοχές.

Όλα τα τοποθετούμενα υλικά, οι συνδέσεις, κολλήσεις και στερεώσεις και ιδίως η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα συμμορφώνονται προς τις νόμιμες προδιαγραφές και τους κανόνες ασφαλείας, θα διαθέτουν τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά. Θα πρέπει να γίνεται πρόβλεψη για την παραλαβή των θερμικών διαστολών σε όλη την κατασκευή. Η όλη κατασκευή θα πρέπει να συνοδεύονται από σχετική στατική μελέτη, πιστοποιημένη από σχετικό οργανισμό.

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη φορτία ανέμου, χιονιού, σεισμού με βάση τους Ευρωκώδικες 1-9 και τον Ελληνικό αντισεισμικό κανονισμό.

Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να πληρούν τους Ευρωκώδικες 1-9 συνοδευόμενα από σχετικές πιστοποιήσεις, , ανάλογα και με τα υλικά κατασκευής τους, όπως ακολούθως :

- ΕΛΟΤ EN 1990 Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις Σχεδιασμού»
- ΕΛΟΤ EN 1991 Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς»
- ΕΛΟΤ EN 1992 Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός Φορέων από Σκυρόδεμα»
- ΕΛΟΤ EN 1993 Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός Φορέων από Χάλυβα»
- ΕΛΟΤ EN 1994 Ευρωκώδικας 4 «Σχεδιασμός Σύμμεικτων Φορέων από Χάλυβα και Σκυρόδεμα»
- ΕΛΟΤ EN 1995 Ευρωκώδικας 5 «Σχεδιασμός Ξύλινων Φορέων»
- ΕΛΟΤ EN 1996 Ευρωκώδικας 6 «Σχεδιασμός Φορέων από Τοιχοποιία»
- ΕΛΟΤ EN 1997 Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός Σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 1998 Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός Σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 1999 Ευρωκώδικας 9 «Σχεδιασμός Φορέων από Αλουμίνιο»

Η βάση στήριξης θα αγκυρωθεί επί του δώματος με χρήση ειδικών χημικών αγκυρίων. Για το σκοπό αυτό θα γίνουν οπές επί του δώματος με διατομή καταλλήλων διαστάσεων (M10 ή M12) ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το βάθος των οπών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 8 με 10 εκατοστών και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ληφθεί πρόνοια για την μη διάτρηση του δώματος.

Στις οπές θα τοποθετηθούν ντίζες από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πακτωθούν με τη χρήση ειδικών χημικών αγκυρίων (επί παραδείγματι προτείνεται το χημικό αγκύριο HITHY 110 330/2 της HILTI).

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**5.3. ΦΒ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ**

Οι αντιστροφείς ισχύος είναι τριφασικοί με με ονομαστική τάση 400V στα 50Hz.

Οι αντιστροφείς θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο. Για τον λόγο αυτόν θα πρέπει να έχουν επαρκή προστασία έναντι καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία, σκόνη, ηλιακή ακτινοβολία κλπ) με κατηγορία στεγανότητας τουλάχιστον IP65.

Θα πρέπει να πληροί όλες τις σχετικές προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ για διασύνδεση με το Ελληνικό δημόσιο ηλεκτρικό δίκτυο της ηπειρωτικής χώρας ώστε:

Κάθε 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).

Ο βαθμός απόδοσης του κάθε αντιστροφέα θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος από 98% και ο Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης του κάθε αντιστροφέα θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος από 97.8%.

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των αντιστροφέων θα πρέπει να είναι :

Τύπος Α

Ενδ. τύπος Αντιστροφέα	SHP100-20 400V
Μέγιστη Ονομαστική Ισχύς AC	100 kVA
Εύρος Τάσης DC	570 - 1000 V
Μέγιστη Τάση MPP	1000 V DC
Μέγιστο Ρεύμα Εισόδου DC/MPPT	180 A

Τύπος Β

Ενδ. τύπος Αντιστροφέα	STP110-60 (CORE2)
Μέγιστη Ονομαστική Ισχύς AC	110 kVA
Εύρος Τάσης DC	200 - 1100 V
Μέγιστη Τάση MPP	800 V DC
Μέγιστο Ρεύμα Εισόδου DC/MPPT	26 A

Επίσης οι αντιστροφείς θα πρέπει να έχουν:

- Συντελεστή συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης <3%,
 - Εύρος λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -20ο C έως +55ο C τουλάχιστον.
 - Ειδικότερα σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους με ανάλογες διατάξεις ελέγχου της θερμοκρασίας (σύστημα κυκλοφορίας αέρα κλπ).
 - Να διαθέτουν ποικίλες διεπαφές επικοινωνίας (Ethernet port ή RS485, θύρα USB) με άλλα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της απόδοσης των κρίσιμων παραμέτρων και να είναι συμβατός με ποικίλα διαγνωστικά συστήματα.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Να έχουν πιστοποίηση κατά CE και να αποδεικνύεται ανάλογα.

Επίσης θα πρέπει να πληρούν τα διεθνή πρότυπα και προδιαγραφές :

- IEC 61727,
- DIN VDE 0126-1-1,
- IEC 61209-1
- IEC 61209-2.
- Για την ασφάλεια IEC-62103 (EN50178)
- CE

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε 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 -10 °C και +60 °C)
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά
 - Ονομαστική ισχύς εισόδου DC [για το συγκεκριμένο σύστημα]
- Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς εισόδου
- Μέγιστο ρεύμα εισόδου
- Εύρος τάσεων εισόδου
- Κατανάλωση ισχύος
- Εύρος μέγιστου σημείου ισχύος
- Ονομαστική ισχύς εξόδου
- Μέγιστη ισχύς εξόδου
- Εύρος τάσεως εξόδου
- Τύπος κυματομορφής εξόδου
- Εύρος συχνότητας εξόδου
- Συντελεστής ισχύος (cosφ)
- Βαθμός απόδοσης Euro
 - Ολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THD)
- Σύστημα επιτήρησης δικτύου
 - Όρια συνθηκών υγρασίας για ασφαλή λειτουργία
- Τύπος συστήματος εξαερισμού
- Βαθμός ηλεκτρικής προστασίας

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Προστασίες (από βραχυκύκλωμα, από υπερτάσεις, από διαρροή ως προς γη)
- Εύρος χρόνων διακοπής (θέση εκτός) και επαναζεύξης (θέση εντός) [και για DC και για AC]

Εγγύηση προϊόντος μεγαλύτερη ή ίση των 5 ετών.

5.4. DC ΚΑΛΩΔΙΑ

Τα DC καλώδια θα είναι κατάλληλα για εφαρμογές ΦΒ συστημάτων. Θα είναι κατάλληλα για σταθερές εγκαταστάσεις, εσωτερικής και εξωτερικής τοποθέτησης. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση εντός σωλήνων αλλά και για τοποθέτηση σε σχάρες. Θα είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις όπου φωτιά, εκπομπές καπνών και τοξικές αναθυμιάσεις δημιουργούν πιθανούς κινδύνους στον εξοπλισμό και στην ανθρώπινη ζωή.

Τα καλώδια θα είναι σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα :

- EN 50618, EN 50288-3-7, EN 60068-2-78, EN 50395,
- Flame retardant to IEC/EN 60332-1-2
- Low Smoke Zero Halogen to IEC/EN 60754-1/2, IEC/EN 61034-1/2, EN 50267-2-2
- Ozone and UV Resistant to EN 60811-403, EN 50396, EN ISO 4892-1/3,
- Water Resistant to AD8
- ISO/IEC 17025
- Σύμφωνα με τον CPR

Θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Ονομαστική Τάση :
 - AC: 1000/1000V
 - DC: 1500/1500V
- Μέγιστη Τάση : 1800V
- Τάση Δοκιμής : 6,5 kV AC
 - Εύρος θερμοκρασιακής λειτουργίας : -40oC έως 90oC
 - Ελάχιστη ακτίνα κάμψης : 5x συνολ. Διάμετρο
 - Μέγιστη θερμοκρασία αγωγού : 120oC (για 20.000h)
 - Αγωγός : Εύκαμπτος αγωγός από επικασιτερωμένο χαλκό κατηγορίας 5
- Μόνωση : Ελεύθερα αλογόνων
 - Μανδύας : Ελεύθερα αλογόνων με επιβραδυντικά φλόγας

6. BUILDING ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (BEMS)

6.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κάτωθι τεχνικής προδιαγραφή αναφέρεται στο σύστημα BEMS.

6.2. ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

Γενικά

ASHRAE: American Society Heating, Refrigeration, Air Conditioning Engineers

AHU: Air Handling Unit

BACnet: Building Automation Controls Network

BMS: Building Management System

DDC: Direct Digital Control

EIA: Electronic Industries Alliance

GUI: Graphical User Interface

HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning

IEEE: Institute Electrical Electronic Engineers

MER: Mechanical Equipment Room

PID: Proportional, Integral, Derivative

VAV: Variable Air Volume Box

Επικοινωνίες και πρωτόκολλα

ARP: Address Resolution Protocol

CORBA: Common Object Request Broker Architecture

CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect

DDE: Dynamic Data Exchange

FTT: Free Topology Transceivers

HTTP: Hyper Text Transfer Protocol

IIOP: Internet Inter-ORB Protocol

LAN: Local Area Network

LON: Echelon Communication – Local Operating Network

MS/TP: Master Slave Token Passing

ODBC: Open Database Connectivity

ORB: Object Request Broker

SNVT: Standard Network Variables Types

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

SQL: Structured Query Language

UDP: User Datagram Protocol

XML: eXtensible Markup Language

Ελεγκτές

ASD: Application Specific Device

AAC: Advanced Application Controller

ASC: Application Specific Controller.

CAC: Custom Application Controller.

DCU: Distributed Control Unit

LCM: Local Control Module

MC: MicroControllers

MCI: MicroInterface

MN-II: Microzone II direct digital controller

MN-FLO: Micronet 2000 Pressure Independent VAV Controller

NSC: Network Server Controller

PEM: Package Equipment Module

PPC: Programmable Process Controller

SDCU: Standalone Digital Control Units

SLC: Supervisory Logic Controller

UEC: Unitary Equipment Controller

VAVDDC: Variable Air Volume Direct Digital Controller

6.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Θα αποτελεί ένα πλήρες σύστημα διαχείρισης κτιριακού αυτοματισμού (BMS), συμπεριλαμβανομένων όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων και λογισμικών προκειμένου να εκτελούνται οι αλγόριθμοι λειτουργίας όπως περιγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή. Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας μέσω ανοιχτών πρωτοκόλλων Modbus/BACnet ή το πρωτόκολλο LonTalk (εάν αυτό απαιτείται)

Το σύστημα θα παρέχει γραφικό περιβάλλον λειτουργίας το οποίο θα επιτρέπει την άμεση πρόσβαση σε οποιοδήποτε ελεγχόμενο σύστημα μέσω ενός κοινού πλοηγού (Internet explorer, mozilla firefox, opera κλπ) είτε μέσω ορισμένου λογισμικού.

Θα περιλαμβάνει τους σταθμούς εργασίας (H/Y) και το αντίστοιχο υλικό (τοπικές μονάδες ελέγχου, μικροελεγκτές, κ.ο.κ) ώστε να είναι εφικτές μελλοντικές επεκτάσεις τόσο σε σήματα εισόδων όσο και σε σήματα εξόδων αλλά και λειτουργίες ελέγχου.

Το σύστημα αυτοματισμού θα αποτελείται από τα παρακάτω στοιχεία:

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Σταθμός εργασίας προγραμματισμού και διαχείρισης:**

Το σύστημα αυτοματισμού θα αποτελείται από σταθμούς διαχείρισης και προγραμματισμού όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο τεχνικών χαρακτηριστικών. Αυτοί οι σταθμοί θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο λογισμικό το οποίο θα έχει αναπτυχθεί από τον ίδιο κατασκευαστή με αυτόν του εξοπλισμού των δικτυακών ελεγκτών / διακομιστών και των αυτόνομων ελεγκτών πεδίου. Λογισμικό τρίτου κατασκευαστή δεν θα είναι αποδεκτό.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ορισμού επιπέδων πρόσβασης ώστε να δίνεται πρόσβαση σε ορισμένα μέρη του συστήματος BMS αναλόγως τον χρήστη.

Οι χρήστες, ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης που διαθέτουν, θα έχουν πρόσβαση σε ορισμένα ή σε όλα τα σημεία και τα γραφικά και θα είναι σε θέση να λαμβάνουν και να αναγνωρίζουν συναγερμούς. Επίσης θα μπορούν να ρυθμίσουν επιθυμητές τιμές διαφόρων μεγεθών και παραμέτρους του συστήματος. Όλες οι καταγραφές μεγεθών, οι αναφορές τα μμικά και οι υπόλοιπες οθόνες οι οποίες δημιουργούνται από έναν σταθμό εργασίας θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για επίβλεψη στους υπόλοιπους σταθμούς εργασίας και από όλους τους υπόλοιπους χρήστες.

Ethernet-based δικτυακοί Router ή/και δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές (NSC):

Το σύστημα αυτοματισμού που θα παραδώσει ο προμηθευτής θα αποτελείται από δικτυακούς ελεγκτές / διακομιστές όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο των τεχνικών χαρακτηριστικών. Αυτοί οι ελεγκτές θα συνδέονται απευθείας με τους σταθμούς εργασίας μέσω Ethernet σε ελάχιστη ταχύτητα 100Mbps και θα παρέχουν επικοινωνία με τους αυτόνομους ελεγκτές πεδίου ή/και τις κάρτες εισόδων εξόδων. Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα συμμορφώνονται με το BACnet προφίλ B-BC. Δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές που χρησιμοποιούν σειριακή επικοινωνία RS232 ή δίκτυο ARCNET για επικοινωνία με τους σταθμούς εργασίας δεν θα είναι αποδεκτοί.

Αυτόνομοι Τοπικοί ελεγκτές (LCUs):

Κάθε αυτόνομος τοπικός ελεγκτής (LCUs) θα ανταποκρίνεται στον προδιαγεγραμμένο μηχανολογικό εξοπλισμό όπως κλιματιστικές μονάδες, μηχανολογικός εξοπλισμός στα μηχανοστάσια ή τερματικές μονάδες. Κάθε ελεγκτής θα λειτουργεί αυτόνομα και θα διαθέτει όλα τις απαραίτητες εισόδους εξόδους, τα προγράμματα και τις λειτουργίες που απαιτούνται από την εγκατάσταση. Αν οι ελεγκτές πεδίου επικοινωνούν μέσω του πρωτοκόλλου BACnet τότε θα πρέπει να συμμορφώνονται με το προφίλ BACnet B-BC, δηλαδή θα πρέπει να είναι πιστοποιημένοι από το BACnet Testing Laboratory (BTL).

Το τοπικό δίκτυο (LAN) θα είναι ταχύτητας τουλάχιστον 100 Mbps Ethernet και θα υποστηρίζει κατ' ελάχιστο τα TCP πρωτόκολλα /IP BACnet και Modbus, για μέγιστη ευελιξία στην διαχείριση των δεδομένων του κτηρίου με τα υπόλοιπα πληροφοριακά συστήματα και την υποστήριξη πολλαπλών δικτυακών ελεγκτών / διακομιστών, σταθμών εργασίας και δίκτυα υπολογιστών.

Το σύστημα θα υποστηρίζει τα ανοικτά πρωτόκολλα BACnet (ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2007) και Modbus προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι το έργο είναι πλήρως υποστηριζόμενο από τα ανοικτά τυποποιημένα πρωτόκολλα κλιματισμού και να μειωθεί το κόστος της μελλοντικής συντήρησης, αναβάθμισης και επέκτασης.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Θα υπάρχει η δυνατότητα αν απαιτείται για επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου LonTalk™. Τα δεδομένα θα μπορούν να μεταφερθούν μέσω μηνυμάτων Lon/TCP/IP ώστε αφενός να γίνεται χρήση της εγκατάστασης της δομημένης καλωδίωσης του κτηρίου αφετέρου για να αυξηθεί το bandwidth όπου είναι απαραίτητο ή επιθυμητό. Τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν από το BMS για επικοινωνία μέσω του πρωτοκόλλου Lonworks θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση LonMark™.

Τα λογισμικά που είναι απαραίτητα για την διαχείριση των δικτύων επικοινωνίας (LonTalk/ BACnet κ.ο.κ) θα πρέπει να παραδοθούν μαζί με το σύστημα.

Εξοπλισμός ο οποίος δεν περιγράφεται αναλυτικά στην παρούσα προδιαγραφή αλλά είναι αναγκαίος για την λειτουργία του συστήματος θα παραδίδεται στον τελικό χρήστη του συστήματος χωρίς επιπλέον κόστος.

6.4. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

- Όλα τα αρχικά σχέδια θα δημιουργηθούν σε AutoCAD και θα παραδοθούν σε ηλεκτρονική μορφή.
- Στα αρχικά σχέδια θα περιλαμβάνονται σχέδια στα οποία θα φαίνεται η τοπολογία των πινάκων και των σταθμών εργασίας με την σχετική καλωδίωση.
- Στα παραδοτέα θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται τα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή για όλα τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και για το λογισμικό.
- Στα παραδοτέα θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται περιγραφές λειτουργίας του μηχανολογικού εξοπλισμού, λίστες σημάτων, και περιγραφή των αναφορών και των συναγερμών που θα δημιουργηθούν.

6.5. ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ

- Η ακριβής θέση εγκατάστασης των πινάκων αυτοματισμού, αισθητηρίων χώρου ή αεραγωγού καθώς και εν γένει όλου του εξοπλισμού προμήθειας του BMS θα καθοριστεί μεταξύ του εργολάβου και του προμηθευτή του συστήματος αυτοματισμού πριν την έναρξη της εγκατάστασης.
- Θα πρέπει να υπάρχει συντονισμός μεταξύ των προμηθευτών διαφόρων συστημάτων όπως πχ Συναγερμός – Φωτισμός – Πυρανίχνευση κλπ. και του προμηθευτή του συστήματος αυτόματου ελέγχου προκειμένου να εξασφαλιστεί η διαλειτουργικότητα μεταξύ των συστημάτων.
- Θα πρέπει να υπάρχει συντονισμός μεταξύ της υπηρεσίας IT του τελικού χρήστη και του προμηθευτή του συστήματος κτιριακού αυτοματισμού σχετικά με τον τύπο της καλωδίωσης και τις απαραίτητες διευθύνσεις TCP/IP που πρέπει να οριστούν.

6.6. ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ COMMISSIONING

- Κάθε φυσικό σημείο της εγκατάστασης θα δοκιμαστεί τόσο για την ορθή λειτουργία του ως εξοπλισμός όσο και ως μέρος του προγράμματος ελέγχου της εγκαταστάτης στην οποία ανήκει. Η ημερομηνία επιτυχούς ολοκλήρωσης των ελέγχων του συστήματος θα αποτελεί την ημερομηνία εκκίνησης της εγγύησης καλής λειτουργίας. Μία έγγραφη αναφορά θα πρέπει να

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

παραδοθεί στον τελικό χρήστη η οποία θα επιβεβαιώνει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με την μελέτη και τις προδιαγραφές.

- Ο εγκαταστάτης του συστήματος ελέγχου θα δοκιμάσει και θα ενεργοποιήσει όλο τον ελεγχόμενο εξοπλισμό παρουσία του προμηθευτή του εξοπλισμού, του εργολάβου και του τελικού χρήστη ή εκπροσώπου του.
- Οι αναφορές των δοκιμών εκκίνησης του συστήματος θα φέρουν ημερομηνία μαζί με οποιοδήποτε σχετικό σχόλιο όπως τάσεις δοκιμών, αποκλίσεις, ρυθμίσεις κλπ.

Οι απαιτούμενες εργασίες εκκίνησης του συστήματος περιλαμβάνουν :

- Μέτρηση τροφοδοσίας στους πίνακες (πρωτεύον και δευτερεύον).
- Επιβεβαίωση ορθής σύνδεσης των ελεγκτών.
- Επιβεβαίωση ορθής σήμανσης εξοπλισμού και καλωδίων.
- Επιβεβαίωση ορθής σύνδεσης καλωδίων.
- Επιβεβαίωση τοπολογίας ελεγκτών και μονάδων I/O. Επιβεβαίωση ορθής γείωσης των θωρακίσεων των καλωδίων και επιβεβαίωση ορθής εγκατάστασης τερματικών μονάδων.
- Επιβεβαίωση ορθής λειτουργίας σημάτων.
- Επιβεβαίωση ορθής βαθμονόμησης αναλογικών αισθητηρίων και αναφορά μίας ένδειξης.
- Επιβεβαίωση ορθής κατάστασης κάθε ψηφιακού σήματος σε ηρεμία και αναφορά μίας κατάστασης.
- Επιβεβαίωση εκτέλεσης πλήρους κίνησης για τα ελεγχόμενα από αναλογική έξοδο σήματα.
- Επιβεβαίωση ορθής αλλαγής κατάστασης για τα ελεγχόμενα από ψηφιακή έξοδο σήματα.
- Αναφορά ρυθμίσεων για τους αλγόριθμους κλειστού βρόγχου (πχ PID).

Η αναφορά των δοκιμών εκκίνησης και της πιστοποίησης καλής λειτουργίας θα πρέπει να παραδοθεί άμεσα με την ολοκλήρωση των δοκιμών.

6.7. ΕΓΓΥΗΣΗ

Όλα τα μέρη του συστήματος θα καλύπτονται από εγγύηση για προβλήματα σχετικά με ελαττωματικά υλικά και ποιότητα εργασιών για ένα χρόνο από την ολοκλήρωση των εργασιών. Τα έξοδα επισκευής, αντικατάστασης ή επαναπρογραμματισμού θα βαρύνουν τον προμηθευτή του συστήματος για εργασίες εντός ωραρίου λειτουργίας σε εργάσιμες μέρες και ώρες. Όλες οι διορθωτικές αλλαγές που γίνονται εντός του χρόνου εγγύησης θα πρέπει να μεταφέρονται και στα as built έγγραφα και σχέδια τόσο των χρηστών όσο και των κατασκευαστών.

6.8. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να εκπαιδεύσει επιτόπου του έργου τους εκπροσώπους του τελικού χρήστη καθώς και το προσωπικό συντήρησης για 16 ώρες σχετικά με τις βασικές λειτουργίες και τους κατάλληλους χειρισμούς του λογισμικού. Ειδικότερα, στην εκπαίδευση θα περιλαμβάνονται :

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Περιγραφή του συστήματος
- Λογισμικό και λειτουργίες
- Πρόσβαση στο σύστημα
- Δυνατότητες λογισμικού
- Αλλαγή επιθυμητών ρυθμίσεων
- Χρονοπρογραμματισμός
- Εμφάνιση γραφικών
- Δημιουργία αναφορών
- Workstation maintenance
- Παρουσίαση αλγόριθμων λειτουργίας συμπεριλαμβανομένων εκκινήσεων και παύσεων εξοπλισμού ρυθμίσεις και παραμετροποίηση.
- Συντήρηση.

6.9. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**Σταθμός Εργασίας**

Στον σταθμό εργασίας του συστήματος ελέγχου πρέπει να εγκατασταθούν όλα τα απαιτούμενα προγράμματα για να υπάρχει η πλήρης δυνατότητα τόσο για προγραμματισμό όσο και για λειτουργία του συστήματος.

Από τον σταθμό εργασίας ο μηχανικός του συστήματος θα μπορεί να δημιουργήσει νέα προγράμματα ελέγχου ή να μετατρέψει τα υπάρχοντα, καθώς επίσης και να δημιουργήσει ή να μετατρέψει νέα γραφικά χωρίς κανένα περιορισμό στο το αν τα προγράμματα αυτά θα εκτελούνται στον σταθμό εργασίας ή στους περιφερειακούς ελεγκτές.

Σε αυτή την αρχιτεκτονική πελάτη /εξυπηρετητή (client/server) οποιαδήποτε αλλαγή ή προσθήκη γίνει από έναν σταθμό εργασίας, θα εμφανίζεται αυτόματα και στους άλλους σταθμούς εργασίας μιας και οι αλλαγές αποθηκεύονται στις βάσεις δεδομένων των δικτυακών ελεγκτών / διακομιστών.

Πρόγραμμα Ελέγχου

Όπως αναφέρθηκε η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι τύπου client / server και γι αυτό ο σταθμός εργασίας θα λειτουργεί ως πελάτης ως προς τους ελεγκτές. Ο σταθμός εργασίας είναι υπεύθυνος για την παρουσίαση και αξιοπιστία των δεδομένων ενώ οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές είναι υπεύθυνοι για την συλλογή και μεταφορά των δεδομένων.

Στις λειτουργίες του σταθμού εργασίας συμπεριλαμβάνονται η παρακολούθηση και ο προγραμματισμός όλων των ελεγκτών πεδίου. Η παρακολούθηση εμπεριέχει τους συναγερμούς, τις αναφορές τις γραφικές απεικονίσεις, την μακροχρόνια συλλογή δεδομένων, την αυτόματη συλλογή δεδομένων και χειροκίνητες λειτουργίες όπως η ρύθμιση χρονοπρογραμμάτων και setpoints.

Ο προγραμματισμός των ελεγκτών πεδίου είναι δυνατόν να γίνεται είτε off-line είτε on-line από οποιονδήποτε σταθμό εργασίας. Όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες με την μορφή γραφικών ή με την μορφή κειμένου και αποθηκεύονται εντός των δικτυακών ελεγκτών / διακομιστών. Οι γραφικές απεικονίσεις θα υποστηρίζουν κινούμενα αντικείμενα ή δυναμικές μεταβολές χρωμάτων

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

προκειμένου να ενημερώνουν κατάλληλα τους χρήστες για το είδος των προβλημάτων και την ακριβή τους θέση εντός του συνολικού συστήματος ελέγχου.

Ασφάλεια Χρηστών

Το λογισμικό θα παρέχει την δυνατότητα ώστε ο κάθε χρήστης να έχει ένα μοναδικό όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Ο συνδυασμός ονόματος χρήστη / κωδικού πρόσβασης θα συνδέεται με μια σειρά από δυνατότητες στο λογισμικό, οι οποίες θα ορίζονται μόνο από τον διαχειριστή του συστήματος. Τα σύνολα των δυνατοτήτων θα κυμαίνονται από Προβολή μόνο, Αναγνώριση Συναγερμών, Ενεργοποίηση / Απενεργοποίηση και Αλλαγή τιμών, Προγραμματισμός και Διαχείριση.

Περιβάλλον Παραμετροποίησης

Το λογισμικό θα βασίζεται σε ένα οικείο παραθυρικό περιβάλλον όπως αυτό των Windows τόσο για τους χρήστες όσο και για τους προγραμματιστές προκειμένου να δουν ή να αλλάξουν οποιοδήποτε αντικείμενο του συστήματος. Όλα τα αντικείμενα του συστήματος (ελεγκτές, σήματα, συναγερμοί, γραφικά, αναφορές κ.ά.) θα είναι διαχειρίσιμα με εύκολο και κατανοητό τρόπο. Όλα τα ονόματα των αντικειμένων θα είναι αλφαριθμητικά και χρησιμοποιούν τους περιορισμούς ονοματολογίας των Windows.

Έγχρωμες γραφικές απεικονίσεις (Μιμικά διαγράμματα)

Το σύστημα θα επιτρέπει τη δημιουργία έγχρωμων γραφικών απεικονίσεων για την προβολή των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, ή σχηματικές αναπαραστάσεις του κτιρίου. Αυτά τα γραφικά θα περιέχουν πληροφορίες από τη βάση δεδομένων συμπεριλαμβανομένων οποιωνδήποτε χαρακτηριστικών που σχετίζονται με το σημείο (μονάδες κλπ.). Επιπλέον οι χρήστες θα είναι σε θέση να δώσουν εντολές ή να αλλάξουν setpoint από ένα γραφικό με τη χρήση του ποντικιού.

Σημαντικές υποστηριζόμενες λειτουργίες του προγράμματος δημιουργίας των γραφικών απεικονίσεων θα είναι :

- Δυνατότητα εισαγωγής αρχείων εικόνας (jpeg κ.α.) για χρήση ως φόντο.
- Δυνατότητα στον χρήστη για διαμόρφωση κάθε γραφικού
- Ενσωματωμένη βιβλιοθήκη κινούμενων αντικειμένων, όπως διαφράγματα, ανεμιστήρες, αντλίες, κουμπιά, διακόπτες, μετρητές.
- Χρησιμοποιώντας το ποντίκι, οι χρήστες θα είναι σε θέση να προσαρμόσουν ρυθμίσεις, να ξεκινήσουν ή να σταματήσουν τον εξοπλισμό, να τροποποιήσουν τις παραμέτρους βρόχου PID, ή να τροποποιήσουν χρονοδιαγράμματα.
- Μεταβολές καταστάσεων ή αλλαγές σε συνθήκες συναγερμού είναι σε θέση να επισημανθούν με τα κατάλληλα αντικείμενα στα γραφικά, μεταβάλλοντας το μέγεθος, το χρώμα, το κείμενο ή την αυτόματη μεταφορά σε μια άλλη οθόνη.
- Οι χρήστες θα είναι σε θέση να προηγηθούν από το ένα γραφικό στο άλλο επιλέγοντας ένα αντικείμενο με το ποντίκι χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών μενού.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Θα είναι δυνατή η δημιουργία και η αποθήκευση σε βιβλιοθήκες, αντικειμένων που χρησιμοποιούνται τόσο για την δημιουργία γραφικών σε μορφή η οποία θα μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί.

Αυτόματη συλλογή δεδομένων

Το λογισμικό θα επιτρέπει την αυτόματη συλλογή δεδομένων και την δημιουργία αναφορών από οποιονδήποτε δικτυακό ελεγκτή / διακομιστή. Η συχνότητα συλλογής θα μπορεί να παραμετροποιείται από τον τελικό χρήστη.

Διαχείριση Συναγερμών

Το λογισμικό θα είναι σε θέση να δεχθεί συναγερμούς απευθείας από τους δικτυακούς ελεγκτές / διακομιστές και τους ελεγκτές πεδίου, ή να δημιουργεί συναγερμούς με βάση την αξιολόγηση των στοιχείων στους ελεγκτές και την σύγκριση τους με όρια ή εξισώσεις. Κάθε συναγερμός (ανεξάρτητα από την προέλευση του) θα ενσωματώνεται στο συνολικό σύστημα διαχείρισης συναγερμών και θα εμφανίζεται σε όλες τις τυποποιημένες αναφορές συναγερμών, θα είναι διαθέσιμος για αναγνώριση από τον χρήστη και θα εμπεριέχει την επιλογή για αυτόματη εμφάνιση γραφικών, ή αναφορών.

Στις δυνατότητες διαχείρισης των συναγερμών συμπεριλαμβάνονται:

- Διαχωρισμός συναγερμών σε επίπεδα κρισημότητας. Κάθε επίπεδο θα καθορίζει ένα μοναδικό σύνολο παραμέτρων για τον έλεγχο, την καταγραφή, την εμφάνιση την διανομή, και την αναγγελία του συναγερμού.
- Αυτόματη καταγραφή του συναγερμού στην βάση δεδομένων του συστήματος.
- Ηχητική ειδοποίηση στην ενεργοποίηση του συναγερμού καθώς και στην αποκατάσταση του.
- Δυνατότητα αποστολής e-mail σε οποιονδήποτε αναφέρεται σε σχετική λίστα παραληπτών email στον σταθμό εργασίας.
- Μία οθόνη ενεργών συναγερμών, μοναδικά παραμετροποιημένη θα μπορεί να ορίζεται για κάθε χρήστη σύμφωνα με τα δικαιώματά του.
- Η οθόνη ενεργών συναγερμών θα μπορεί να παραμετροποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η πληκτρολόγηση ενός κειμένου για την εύρεση ενός συναγερμού ή / και θα μπορεί να επιλεγεί από μια συγκεκριμένη λίστα ενεργειών αντιμετώπισης για συγκεκριμένους συναγερμούς. Αυτή η λειτουργία θα εξασφαλίζει την σωστή ενέργεια αντιμετώπισης για συγκεκριμένους συναγερμούς.

Χρονοπρογράμματα

Από τον σταθμό εργασίας θα είναι δυνατόν να οριστούν χρονοπρογράμματα για οποιονδήποτε ελεγκτή στο δίκτυο. Η εμφάνιση των χρονοπρογραμμάτων θα είναι με την μορφή ημερολογίου και θα εμφανίζονται είτε με γραφική μορφή είτε με μορφή πίνακα. Σημαντικότερα χαρακτηριστικά των χρονοπρογραμμάτων θα είναι:

- Χρονοπρογράμματα ή αργίες θα μπορούν να οριστούν προκαταβολικά.
- Για την αλλαγή του χρονοπρογράμματος μίας συγκεκριμένης ημέρας ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει την συγκεκριμένη ημέρα και να κάνει τις κατάλληλες τροποποιήσεις.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

- Τα χρονοπρογράμματα που θα αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο ελεγκτή θα αποθηκεύονται στην μνήμη του. Οποιαδήποτε αλλαγή γίνει μέσω του σταθμού εργασίας θα ανανεώνει αυτόματα το αντίστοιχο χρονοπρόγραμμα εντός του ελεγκτή.
- Θα είναι δυνατόν να οριστεί μία λίστα με εξαιρέσεις – αργίες οι οποίες θα απευθύνονται είτε σε συγκεκριμένες ημέρες είτε σε συγκεκριμένες περιόδους.

Περιβάλλον προγραμματισμού

Από το περιβάλλον του λογισμικού θα είναι δυνατόν να γίνει προγραμματισμός αλγορίθμων είτε σε μορφή κώδικα είτε σε περιβάλλον γραφικών αντικειμένων (functional blocks) προκειμένου να γίνει εποπτικός έλεγχος τυχόν υπάρχοντων παραμετροποιήσιμων συσκευών. Τόσο για τον προγραμματισμό σε κώδικα όσο και για τον προγραμματισμό functional block θα είναι δυνατόν το λογισμικό να ρυθμιστεί και ελεγχθεί off-line. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα να αποθηκευτούν προγράμματα με την μορφή βιβλιοθήκης ώστε να μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν στο μέλλον μέσω του συστήματος. Ένα εργαλείο “οδηγού” θα είναι διαθέσιμο για την φόρτωση των προγραμμάτων στο πρόγραμμα επεξεργασίας.

Καταγραφή ενεργειών

Ο σταθμός εργασίας θα μπορεί αυτόματα να καταγράφει κάθε ενέργεια (γεγονός και χρονική στιγμή) την οποία εκτελεί κάποιος χρήστης είτε αυτή είναι είσοδος ή έξοδος από το σύστημα, είτε είναι η αλλαγή της τιμής κάποιου σημείου, είτε είναι η αλλαγή ενός προγράμματος, είτε είναι η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μίας λειτουργίας, είτε είναι η εμφάνιση ενός γραφικού, είτε είναι η δημιουργία μίας αναφοράς ή η αλλαγή ενός χρονοπρογράμματος κλπ.

Από τις καταγραφές αυτές θα υπάρχει διαθέσιμο ένα ιστορικό των συναγερμών αλλά και των παραπάνω ενεργειών των χρηστών. Στο ιστορικό αυτό θα μπορούν να αποθηκεύονται συγκεκριμένα φίλτρα αναζήτησης γεγονότων τα όποια εμφανίζονται και παραμετροποιούνται από το σταθμό εργασίας.

6.10. ΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ / ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗΣ**Γενικά**

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα συνδυάζουν ταυτόχρονα λειτουργίες ελέγχου (Control) λειτουργίες Routing και λειτουργίες Server σε μία μόνο συσκευή.

Σαν ελεγκτές θα χαρακτηρίζονται οι συσκευές οι οποίες σχεδιάστηκαν για να υποστηρίξουν το πρωτόκολλο BACnet και θα υποστηρίζουν το Bacnet προφίλ B-BC. Επίσης θα έχουν έγκριση και πιστοποίηση BTL (BACnet Testing Laboratory) ως BACnet Network Server Controllers (B-BC).

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα παρέχουν το απαραίτητο διαλειτουργικό μεταξύ LAN ή WAN και των ελεγκτών πεδίου και θα παρέχουν συνολικές λειτουργίες εποπτείας για τις συσκευές ελέγχου που θα είναι συνδεδεμένες σε αυτούς. Επίσης θα είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και των έλεγχου των HVAC εγκαταστάσεων που θα είναι συνδεδεμένες απευθείας σε αυτούς, όπως AHU ή boiler.

Επιπρόσθετα θα υποστηρίζουν γραφικές απεικονίσεις, καταγραφές δεδομένων, διαγράμματα, οθόνες συναγερμών και κάθε δυνατή πληροφορία η οποία θα είναι διαθέσιμη και στον κεντρικό

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

σταθμό ελέγχου.

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα είναι ικανοί να εκτελέσουν όλες τις απαραίτητες εφαρμογές προκειμένου να παρέχουν:

- Λειτουργίες ημερολογίου.
- Χρονοπρογράμματα.
- Καταγραφές.
- Παρακολούθηση συναγερμών και δρομολόγηση τους σε παραλήπτες.
- Αυτόματος συγχρονισμός ώρας
- Ενσωματωμένη δυνατότητα πλήρους επεξεργασίας δεδομένων από πρωτοκόλλα LonWorks, Modbus και BACnet.

Ενδεικτικές Λυχνίες:

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα διαθέτουν ενδεικτικές λυχνίες οι οποίες μας ενημερώνουν για την κατάσταση του επεξεργαστή (CPU), του δικτύου Ethernet και του δικτύου των ελεγκτών πεδίου.

Μνήμη

Το λειτουργικό σύστημα του ελεγκτή, τα προγράμματα εφαρμογών και όλα τα άλλα τμήματα της παραμετροποιήσιμης βάσης δεδομένων, θα αποθηκεύονται σε μία μη μεταβατική μνήμη FLASH. Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα διαθέτουν επαρκή για τις εφαρμογές και τα ιστορικά δεδομένα.

Επικοινωνία

Κάθε δικτυακός ελεγκτής / διακομιστής θα είναι υποστηρίζει τα παρακάτω για λόγους συνδεσιμότητας

- Τουλάχιστον μία θύρα 100Mbps (Ethernet) κατ' ελάχιστο , για επικοινωνία με τον σταθμό εργασίας, τους άλλους δικτυακούς ελεγκτές / διακομιστές και το Internet.
- Δυνατότητα επικοινωνίας με σειριακές συσκευές BACnet MSTP ή Modbus serial.
- Δυνατότητα επικοινωνίας με συσκευές LonWorks (με επιπρόσθετη κάρτα εάν αυτό απαιτείται)

Ρολόι Πραγματικού Χρόνου (RTC)

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου με υποστήριξη μπαταρίας, αποδεκτού σφάλματος. Το ρολόι πραγματικού χρόνου θα παρέχει την τρέχουσα ώρα, ημέρα, ημέρα εβδομάδας, μήνα και έτος. Κάθε ελεγκτής θα έχει το δικό του UTC offset, το οποίο θα καθορίζεται από το τοπικό time zone και θα περιλαμβάνει και τις αλλαγές θερινής και χειμερινής ώρας.

Τροφοδοσία

Το τροφοδοτικό του κάθε ελεγκτή θα είναι 12/24 VDC ή 230VAC, κατάλληλης ισχύος προκειμένου να τροφοδοτήσει τον ελεγκτή αλλά και τις απαραίτητες κάρτες εισόδων / εξόδων. Το σύστημα επιτρέπει την χρήση περισσοτέρων του ενός τροφοδοτικού όπου κρίνεται αναγκαίο.

Αυτόματη επανεκκίνηση μετά από διακοπή ρεύματος

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

Μετά από διακοπή ρεύματος οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα επανεκκινούν αυτόματα και χωρίς την επέμβαση ανθρώπινου παράγοντα, αμέσως θα ανανεώνουν τις απαραίτητες λειτουργίες βασιζόμενοι στις τρέχουσες συνθήκες, θα συγχρονίζουν αυτόματα το ρολόι τους και θα εφαρμόζουν τις ειδικές ρουτίνες εκκίνησης μηχανημάτων όπου θα έχει γίνει ο αντίστοιχος προγραμματισμός.

Μπαταρία Ασφαλείας

Κάθε δικτυακός ελεγκτής / διακομιστής θα διαθέτει ενσωματωμένη μπαταρία προκειμένου να διασφαλίζει την μνήμη RAM του ελεγκτή. Η μπαταρία θα παρέχει υπολογισμένη υποστήριξη για την RAM αλλά και για το ρολόι του ελεγκτή. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ο δικτυακός ελεγκτής / διακομιστής πρώτα θα προσπαθήσει να εκκινήσει από την μνήμη RAM. Αν η μνήμη έχει καταστραφεί ή αχρηστευθεί τότε ο ελεγκτής θα προσπαθήσει να εκκινήσει το πρόγραμμα από την εφαρμογή που θα είναι αποθηκευμένη στη μνήμη FLASH.

Λειτουργικό

Το λειτουργικό σύστημα του ελεγκτή, τα προγράμματα εφαρμογών και όλα τα άλλα στοιχεία της βάσης δεδομένων όπως γραφικά, καταγραφές, συναγερμοί κτλ θα αποθηκεύονται σε μη μεταβατική μνήμη FLASH χωρίς να υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το είδος των προγραμμάτων εφαρμογής του συστήματος. Κάθε δικτυακός ελεγκτής / διακομιστής θα είναι σε θέση να επεξεργαστεί παράλληλα όλα τα προγράμματα ελέγχου. Κάθε πρόγραμμα εφόσον απαιτείται θα μπορεί να επηρεάζει κάποιο άλλο πρόγραμμα ή λειτουργία και θα έχει πλήρη πρόσβαση σε όλα τα I/O του επεξεργαστή. Η εκτέλεση των προγραμμάτων δεν θα διακόπτεται από την κανονική χρήση του ελεγκτή από τους χρήστες. Στην κανονική χρήση θα συμπεριλαμβάνεται η τροποποίηση και αποθήκευση προγραμμάτων καθώς και εκτύπωση αλγορίθμων για αποθήκευση.

Καταγραφές (Trend Logs)

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα έχουν την δυνατότητα να καταγράφουν τοπικά οποιοδήποτε μετρούμενο μέγεθος, υπολογισμένη τιμή ή μεταβλητή του συστήματος σε χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται από τους χρήστες και θα ποικίλουν (από 1 δευτερόλεπτο τουλάχιστον) ή θα καταγράφουν βασισμένοι σε συγκεκριμένη αλλαγή κατάστασης άλλης μεταβλητής. Κάθε καταγραφή θα μπορεί να αποθηκεύει είτε την στιγμιαία μέτρηση, είτε την μέση τιμή της μέτρησης σε μίας συγκεκριμένη περίοδο, είτε την μέγιστη ή ελάχιστη τιμή της περιόδου αυτής. Τα καταγεγραμμένα δεδομένα θα έχουν την δυνατότητα να μεταφερθούν σε ένα υψηλότερο επίπεδο αρχειοθέτησης τα οποία θα ενημερώνονται είτε σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται από τους χρήστες είτε με χειροκίνητες εντολές.

Η διαχείριση της αντικατάστασης ενός ηλεκτρικού μετρητή προκειμένου να διασφαλιστεί η ακρίβεια των δεδομένων και η ομαλή συνέχεια της καταγραφής θα εξασφαλίζεται από τους δικτυακούς ελεγκτές / διακομιστές.

Διαχείριση Συναγερμών

Τα κύρια χαρακτηριστικά του προγραμματισμού και της διαχείρισης των συναγερμών από τους δικτυακούς ελεγκτές / διακομιστές είναι:

- Για κάθε σημείο του συστήματος θα μπορούν να δημιουργηθούν συναγερμοί βασισμένοι σε υψηλά/χαμηλά όρια ή σε σύγκριση με άλλες τιμές. Όλοι οι συναγερμοί θα ελέγχονται σε κάθε

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

κύκλο λειτουργίας του ελεγκτή και θα δημιουργούν στις κατάλληλες οθόνες τα απαραίτητα μηνύματα ή αναφορές.

- Δεν θα υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των σημάτων που θα μπορούν να δημιουργήσουν συναγερμό.
- Οι συναγερμοί θα μπορούν να προκύψουν από μία συγκεκριμένη κατάσταση ενός σήματος είτε από περισσότερες.
- Οι συναγερμοί θα προκύπτουν βασισμένοι στην αξιολόγηση κάποιας συνθήκης και θα μπορούν να εμφανιστούν στον χρήστη με μία πλήρως παραμετροποιήσιμη σειρά όπως για παράδειγμα, κατά προτεραιότητα, ανά χρονική στιγμή, ανά κατηγορία κλπ. Αυτοί οι συναγερμοί θα εμφανίζονται σε κάποιον χρήστη μόνο κατόπιν κατάλληλης εισόδου στον ελεγκτή ανεξάρτητα με το αν ο χρήστης βρίσκεται σε τοπικό σταθμό εργασίας.
- Η διαχείριση των συναγερμών θα υποστηρίζει την δημιουργία και επιλογή συγκεκριμένου λόγου αναγνώρισης του συναγερμού καθώς και την εμφάνιση οδηγιών κατάλληλων εργασιών για την αντιμετώπιση του σφάλματος που προέκυψε. Λίστες ελέγχου θα είναι επίσης δυνατόν να δημιουργηθούν προκειμένου να οδηγήσουν τον χρήστη σε συγκεκριμένο τρόπο αντιμετώπισης του σφάλματος.

Υποστηριζόμενα “Ανοικτά” πρωτόκολλα

Όλοι οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα μπορούν να υποστηρίξουν τα πρωτόκολλα BACnet IP, BACnet MS/TP, LonWorks IP, LonWorks FTT-10, Modbus TCP, Modbus RTU (RS-485 και RS-232)

Επεκτασιμότητα

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα επιτρέπουν την επέκταση του οποιουδήποτε συστήματος με επιπλέον κάρτες εισόδων / εξόδων. Η επέκταση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η χρήση όλων των ειδών των σημάτων συμφωνά με τυποποιημένες κάρτες I/O.

6.11. ΚΑΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ ΕΞΟΔΩΝ (I/O MODULE)**Γενικά**

Κάθε δικτυακός ελεγκτής / διακομιστής θα μπορεί να υποστηρίξει τουλάχιστον 10 άλλα modules συμπεριλαμβανομένων των τροφοδοτικών και των καρτών εισόδων / εξόδων. Ο μέγιστος αριθμός των καρτών θα διαφέρει ανάλογα με τον αριθμό των τροφοδοτικών που θα είναι απαραίτητα για την τροφοδοσία τους.

Οι κάρτες εισόδων εξόδων περιλαμβάνουν ενσωματωμένες τις κλέμες σύνδεσης και το ηλεκτρονικό μέρος. Ο αριθμός των I/O της κάθε κάρτας θα διαφέρει ανάλογα το μοντέλο της κάρτας και θα μπορεί να διαθέτει μόνο ένα ή δύο τύπους σήματος. (Αναλογικά/Ψηφιακά)

Ενδεικτικές Λυχνίες

Στις κάρτες εισόδων / εξόδων για κάθε ψηφιακή είσοδο ή έξοδο θα υπάρχει ένδειξη LED της κατάστασης της.

Διακόπτες χειροκίνητης λειτουργίας

Όλες οι ψηφιακές έξοδοι, προαιρετικά, θα διαθέτουν χειροκίνητους διακόπτες τριών θέσεων ώστε να επιτρέπεται η επιλογή κατάστασης της εξόδου HAND, OFF ή AUTO. Αυτοί οι διακόπτες θα είναι

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών

ενσωματωμένοι στις κάρτες ψηφιακών εξόδων και θα έχουν την ικανότητα να ενημερώνουν τον ελεγκτή για την κατάσταση τους ώστε να είναι διαθέσιμη στον σταθμό εργασίας ανά πάσα στιγμή η θέση τους. Επιπρόσθετα για κάθε αναλογική έξοδο εκτός του παραπάνω διακόπτη θα υπάρχει και ποτενσιόμετρο που θα επιτρέπει τον χειροκίνητο έλεγχο του σήματος μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης θέσης όταν ο διακόπτης τριών θέσεων είναι σε θέση ON.

Κάρτες Εισόδων

Οι κάρτες εισόδων θα είναι δύο τύπων Digital input και Universal Input, Analog Input ή Thermistor Input. Στην περίπτωση των Universal Input σε κάθε είσοδο θα μπορούν να συνδεθούν τα παρακάτω σήματα:

- Θερμοστοιχεία κατ' ελάχιστον(-10 έως +120 °C)
- Ψυχρές επαφές
- Παλμοί
- 0(2) - 10 Volt
- 0(4) – 20mA

Στην περίπτωση των Digital input σε κάθε είσοδο θα μπορούν να συνδεθούν μόνο ψυχρές επαφές ή παλμοί.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Κάρτες Εξόδων**

Οι κάρτες εξόδων θα είναι διαφόρων τύπων. Ανάλογα με την κάρτα θα μπορούμε να έχουμε ψηφιακές ή αναλογικές εξόδους, με ή χωρίς διακόπτες χειροκίνητης λειτουργίας. Αναλυτικά ανάλογα με τον τύπο της κάρτας θα μπορούμε να έχουμε τα παρακάτω σήματα:

- Αναλογική έξοδο 0-10 V
- Αναλογική έξοδο 0/4-20 mA
- Ψηφιακή έξοδο τύπου ρελέ

Κάρτες Εισόδων - Εξόδων

Για μεγαλύτερη ευελιξία το σύστημα θα μας δίνει την δυνατότητα να επιλέξουμε μεταξύ τύπων καρτών οι οποίες θα διαθέτουν τόσο εισόδους όσο και εξόδους. Αναλυτικά ανάλογα με τον τύπο της κάρτας θα μπορούμε να έχουμε τα παρακάτω σήματα:

Εισόδους

- Θερμοστοιχεία κατ' ελάχιστον (-10 έως +120 °C)
- Ψυχρές επαφές
- Παλμοί (max 25 Hz)
- 0 - 10 Volt
- 0 – 20mA

Εξόδους

- Αναλογική έξοδο 0-10 V
- Αναλογική έξοδο 0-20 mA
- Ψηφιακή έξοδο τύπου ρελέ

Υποστηριζόμενοι αυτόνομοι ελεγκτών πεδίου (Standalone Digital Control Units)

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα έχουν την δυνατότητα να υποστηρίξουν μεγάλο αριθμό αυτόνομων ελεγκτών πεδίου πρωτοκόλλου BACnet, Lonworks και Modbus.

Ελεγκτές πεδίου Modbus

Δίκτυα που αποτελούνται από έναν ή περισσότερους ελεγκτές πεδίου Modbus RTU (RS-485 ή RS-232) μπορούν να διαχειριστούν από δικτυακούς ελεγκτές / διακομιστές. Στο δίκτυο αυτό θα μπορούν να συνδεθούν έως 62 συσκευές για λειτουργίες κλιματισμού, φωτισμού και μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών εφόσον δεν υπάρχει παράλληλα ανάγκη και για επικοινωνία τύπου BACnet MS/TP. Εφόσον συμβαίνει αυτό τότε θα μπορούμε να έχουμε σε Modbus 32 συσκευές.

Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών**Υποστήριξη Δικτύου Ethernet**

Όλοι οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές, οι σταθμοί εργασίας και οι κάθε τύπου Servers θα είναι δυνατόν να εγκατασταθούν στο δίκτυο δομημένης καλωδίωσης του κτιρίου (Ethernet TCP/IP LAN/WAN) χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών gateways. Αυτό θα επιτρέπει το να συνεργαστούν με τυπικά εμπορικά διαθέσιμα υλικά όπως routers, switches και hubs. Με αυτή την σχεδίαση ο τελικός χρήστης θα έχει το πλεονέκτημα της συντήρησης του LAN/WAN δικτύου από το τμήμα IT του κτιρίου (Information Technologies) αφού όλες οι συσκευές θα υποστηρίζουν τυπικό TCP/IP εξοπλισμό.