

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>1</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>11</b>
1.1	Γενικά.....	11
1.2	Κανονισμοί.....	11
1.3	Υποβολές για έγκριση υλικών .....	11
1.4	Προδιαγραφές υλικών.....	11
1.4.1	Συλλέκτες κεντρικής διανομής .....	11
1.4.2	Ορειχάλκινοι συλλέκτες (ενδοδαπέδιου συστήματος).....	12
1.4.3	Χαλκοσωλήνες.....	12
1.4.4	Εύκαμπτοι σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο .....	13
1.4.5	Ειδικά Τεμάχια Σωληνώσεων .....	14
1.4.6	Λυόμενοι Σύνδεσμοι.....	14
1.4.7	Μονώσεις.....	15
1.4.8	Εξοπλισμός δικτύων .....	15
1.4.9	Είδη κρουνοποιίας .....	20
1.4.10	Ηλιακοί Συλλέκτες.....	21
1.4.11	Θερμοσίφωνες .....	22
1.4.12	Αυτόματο πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης.....	22
1.4.13	Δεξαμενές νερού. ....	25
1.4.14	Φρεάτια δικτύου .....	26
<b>2</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>27</b>
2.1	Γενικά.....	27
2.2	Κανονισμοί.....	27
2.3	Υποβολές για έγκριση υλικών .....	27
2.4	Προδιαγραφές υλικών.....	28
2.4.1	Κεντρικό δίκτυο.....	28
2.4.2	Δευτερεύον δίκτυο.....	29
2.4.3	Έλεγχοι και δοκιμές.....	30
<b>3</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>31</b>
3.1	Γενικά.....	31
3.2	Κανονισμοί.....	31

<b>3.3</b>	<b>Υποβολές για έγκριση υλικών .....</b>	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Προδιαγραφές υλικών.....</b>	<b>31</b>
3.4.1	Σωλήνες υπόγειων δικτύων αποχέτευσης .....	31
3.4.2	Σωλήνες επιφανειακών δικτύων αποχέτευσης.....	32
3.4.3	Σωλήνες δικτύων εξαερισμού.....	33
3.4.4	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες .....	33
3.4.5	Ειδικά Τεμάχια .....	34
3.4.6	Στόμια καθαρισμού.....	35
3.4.7	Σιφόνια Δαπέδου WC .....	36
3.4.8	Σιφόνια αποστράγγισης δαπέδου μηχανοστασίων .....	36
3.4.9	Σιφόνια Νεροχυτών Κουζίνας.....	37
3.4.10	Παγίδες (σιφόνια) υδραυλικών υποδοχέων.....	37
3.4.11	Συλλεκτήρες ομβρίων δωματίων .....	37
3.4.12	Συλλεκτήρες ομβρίων μπαλκονιών.....	37
3.4.13	Εσχάρες (αύλακες) ομβρίων – μηχανοστασίων.....	37
3.4.14	Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα).....	37
3.4.15	Κεφαλή αερισμού .....	38
3.4.16	Μίκρα αερισμού .....	38
3.4.17	Μηχανοσίφωνας .....	38
3.4.18	Φρεάτια Αγωγών Αποχέτευσης .....	38
3.4.19	Αντλιοστάσιο ακαθάρτων νερών – λυμάτων - ομβρίων .....	38
3.4.20	Είδη Υγιεινής.....	42
3.4.21	Είδη υγιεινής και εξαρτήματα χώρων υγιεινής αναπήρων και ατόμων με μειωμένη κινητικότητα (Α.Μ.Κ) .....	44
<b>4</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Γενικά.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2</b>	<b>Κανονισμοί.....</b>	<b>47</b>
<b>4.3</b>	<b>Υποβολές Υλικών .....</b>	<b>47</b>
<b>4.4</b>	<b>Προδιαγραφές Υλικών.....</b>	<b>48</b>
4.4.1	Δίκτυα σωληνώσεων .....	48
4.4.2	Δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης.....	48
4.4.3	Εύκαμπτοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής .....	50
4.4.4	Χαρακτηρισμός αεραγωγών με έγχρωμους δακτύλιους .....	51
4.4.5	Διαφράγματα.....	51
4.4.6	Μονώσεις.....	53
4.4.7	Στόμια .....	54
4.4.8	Ανεμιστήρες.....	59

4.4.9	Ορθογωνικοί ηχοαποσβεστήρες αεραγωγού.....	62
4.4.10	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα τύπου Rooftop.....	64
4.4.11	Αυτόνομος Υγραντήρας Ατμού.....	67
4.4.12	Σύστημα κλιματισμού απ' ευθείας εκτονώσης, μεταβλητού όγκου ψυκτικού ρευστού (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).....	68
4.4.13	Ηλεκτρικά Θερμαντικά Σώματα.....	72
4.4.14	Μονάδα αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας (VAM).....	73
4.4.15	Κατασκευές από μορφοσίδηρο.....	73
4.4.16	Ύψος θορύβου.....	73

## **5 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ.75**

<b>5.1</b>	<b>ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (έως 1000V).....</b>	<b>75</b>
5.1.1	Αγωγοί τύπου «HO7V (-U,R)» (αντίστοιχα των NYA).....	75
5.1.2	Καλώδια τύπου «AO5VV (-U,R) » (αντίστοιχα των NYM).....	75
5.1.3	Καλώδια τύπου «J1VV (-U,R,S)» (αντίστοιχα των NYY).....	75
<b>5.2</b>	<b>ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....</b>	<b>76</b>
5.2.1	Στηρίγματα καλωδίων.....	76
5.2.2	Σιδηροτροχιές (ράγες).....	76
5.2.3	Εσχάρες καλωδίων.....	76
<b>5.3</b>	<b>ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ - ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ. ....</b>	<b>76</b>
5.3.1	ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	76
5.3.2	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ.....	79
<b>5.4</b>	<b>ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ .....</b>	<b>80</b>
5.4.1	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 4x18W 80	
5.4.2	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΣΤΕΓΑΝΟ, ΟΡΑΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	83
5.4.3	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΕΙΤΕ ΟΡΑΤΗΣ ΕΙΤΕ ΑΝΑΡΤΩΜΕΝΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ... 86	
5.4.4	ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ (ΠΡΟΦΙΛ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ), ΟΡΑΤΗΣ ΕΙΤΕ ΑΝΑΡΤΩΜΕΝΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ .....	89
5.4.5	ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ (ΠΡΟΦΙΛ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ), ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	92
5.4.6	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 1x42W 97	
5.4.7	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 4x42W 99	
5.4.8	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΟΡΑΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ (ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΝΤΟΥΛΑΠΙΑ).....	101
5.4.9	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΗΜΙΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ (ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ) .....	104
5.4.10	ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟ PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ (ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ) .....	106

5.4.11	Αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας.....	108
5.4.12	Αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας με ένδειξη πορείας ή εξόδου.....	109
<b>5.5</b>	<b>ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ. ....</b>	<b>110</b>
5.5.1	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ, ΣΤΕΓΑΝΟ IP67, ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	110
5.5.2	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ ΟΨΕΩΝ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ LED.....	112
5.5.3	ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΑΛΟΓΟΝΟΥ .....	114
<b>5.6</b>	<b>ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ D.A.L.I .....</b>	<b>116</b>
5.6.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	116
5.6.2	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ.....	116
5.6.3	ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΥΟ ΟΜΑΔΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	116
5.6.4	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ....	117
<b>5.7</b>	<b>ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ. ....</b>	<b>118</b>
5.7.1	Στεγανοί διακόπτες. ....	118
<b>5.8</b>	<b>ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....</b>	<b>118</b>
5.8.1	Ρευματοδότες SCHUKO μη στεγανοί. ....	118
5.8.2	Ρευματοδότες SCHUKO στεγανοί. ....	118
5.8.3	Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου. ....	118
5.8.4	Διάκριση τροφοδοσίας ρευματοδοτών.....	120
<b>5.9</b>	<b>ΟΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ. ....</b>	<b>121</b>
5.9.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	121
5.9.2	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	121
<b>5.10</b>	<b>ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630Α.....</b>	<b>121</b>
5.10.1	Γενικά. ....	121
5.10.2	Πρότυπα.....	121
5.10.3	Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά.....	121
5.10.4	Κατασκευή.....	122
5.10.5	Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς. ....	123
5.10.6	Διασφάλιση ποιότητας. ....	123
<b>5.11</b>	<b>ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ. ....</b>	<b>123</b>
5.11.1	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (Moulded case circuit breakers - MCCB) ονομαστικής έντασης από 100 έως 630Α.....	123
5.11.2	Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (Micro circuit breakers - MCB) ονομαστικής έντασης από 1 έως 125 Α. ....	127
5.11.3	Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 Α (Κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 Α (κατηγορία AC1). ....	128
5.11.4	Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (AUX. RELAYS) .....	129
5.11.5	Ρελέ θερμικής προστασίας (Θερμικά) από 0,1 έως 93 Α.....	130

5.11.6	Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto).....	131
5.11.7	Διακόπτης Δυο Θέσεων (ON-OFF) .....	131
5.11.8	Μεταγωγικοί Διακόπτες Χειροκίνητοι .....	131
5.11.9	Διακόπτες Χειρισμών .....	131
5.11.10	Διακόπτες προστασίας διαρροής.....	132
5.11.11	Ενδεικτικές Λυχνίες.....	133
5.11.12	Όργανα Μέτρησης .....	133
<b>5.12</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ .....</b>	<b>135</b>
5.12.1	Ισχύς. ....	135
5.12.2	Περιβαλλοντικές συνθήκες. ....	135
5.12.3	Γενικά χαρακτηριστικά. ....	135
5.12.4	Κινητήρας. ....	135
5.12.5	Σύστημα αέρος καύσεως.....	136
5.12.6	Γεννήτρια.....	137
5.12.7	Ηχομονωτικό καλύμμα .....	140
<b>5.13</b>	<b>ΜΟΝΑΔΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (UPS) ΙΣΧΥΟΣ 10kVA .....</b>	<b>142</b>
5.13.1	Γενικά .....	142
5.13.2	Ανορθωτής / Φορτιστής Συσσωρευτών (Rectifier / Battery Charger) .....	142
5.13.3	Μετατροπέας IGBT (Inverter) .....	143
5.13.4	Ηλεκτρονικός Στατικός Διακόπτης Μεταγωγής (Static Changeover Switch).....	143
5.13.5	Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Maintenance Bypass Switch) .....	143
5.13.6	Συσσωρευτές .....	144
5.13.7	Backfeed Protection.....	144
5.13.8	Τρόποι Λειτουργίας .....	144
5.13.9	Έλεγχος και Διάγνωση .....	146
5.13.10	Έλεγχοι, Μετρήσεις, Σήματα, Συναγερμοί .....	146
5.13.11	Σήματα και Συναγερμοί .....	147
5.13.12	Παρακολούθηση - Διαχείριση.....	148
<b>5.14</b>	<b>Τεχνικά Στοιχεία Συστήματος UPS.....</b>	<b>149</b>
–	<b>Χαρακτηριστικά Εισόδου .....</b>	<b>149</b>
–	<b>149</b>	
–	<b>Χαρακτηριστικά Εξόδου Μετατροπέα .....</b>	<b>149</b>
–	<b>Χαρακτηριστικά Ηλεκτρονικού Στατικού Διακόπτη Μεταγωγής</b>	<b>150</b>
–	<b>Χαρακτηριστικά UPS.....</b>	<b>150</b>
5.14.1	Γενικές Απαιτήσεις .....	151
5.14.2	Νομοθεσία – Οδηγίες – Standards.....	151

<b>6</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>153</b>
<b>6.1</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ .....</b>	<b>153</b>
6.1.1	Φορητοί Πυροσβεστήρες κόνεως .....	153
6.1.2	Φορητοί Πυροσβεστήρες CO <sub>2</sub> .....	153
6.1.3	Απλό Πυροσβεστικό Υδροδοτικό Δίκτυο.....	154
<b>6.2</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ. ....</b>	<b>155</b>
6.2.1	Πίνακας Πυρανίχνευσης. ....	155
6.2.2	Περιφερειακές συσκευές .....	155
6.2.3	Λογισμικό .....	155
6.2.4	Τεχνικά χαρακτηριστικά .....	155
6.2.5	Διευθυνσιοδοτούμενες Περιφερειακές Συσκευές .....	156
6.2.6	Λοιπά Εξαρτήματα .....	156
6.2.7	Διευθυνσιοδοτούμενοι Σημειακοί Πυρανιχνευτές και Μπουτόν. ....	156
<b>7</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ CO .....</b>	<b>160</b>
<b>7.1</b>	<b>Αναλογικός πίνακας ανίχνευσης CO .....</b>	<b>160</b>
7.1.1	Τεχνικά χαρακτηριστικά: .....	160
<b>7.2</b>	<b>Ανιχνευτής μονοξειδίου του άνθρακα (CO).....</b>	<b>162</b>
7.2.1	Τεχνικά χαρακτηριστικά: .....	162
<b>8</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΩΝΗΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>163</b>
<b>8.1</b>	<b>Καλώδια δομημένης καλωδίωσης τύπου UTP 100 4 ζευγών, κατηγορίας 6Α.....</b>	<b>163</b>
<b>8.2</b>	<b>Απολήξεις, πρίζες Cat. 6α.....</b>	<b>164</b>
<b>8.3</b>	<b>Κατανεμητές Φωνής / Δεδομένων .....</b>	<b>164</b>
<b>8.4</b>	<b>Μετώπες (Patch Panels) Τερματισμού.....</b>	<b>164</b>
<b>8.5</b>	<b>Καλώδια μικτονόμησης (Patch Cords).....</b>	<b>165</b>
<b>8.6</b>	<b>Ικριώματα κατανεμητών (Racks) .....</b>	<b>165</b>
<b>8.7</b>	<b>Τηλεφωνικοί κατανεμητές με επαφές σφηνωτού τύπου (I.D.C.).....</b>	<b>166</b>
<b>8.8</b>	<b>Οριολωρίδες .....</b>	<b>167</b>
<b>8.9</b>	<b>Μεταλλικά κιβώτια τηλεφωνικών κατανεμητών.....</b>	<b>168</b>
<b>8.10</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ.....</b>	<b>169</b>
8.10.1	Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	169
8.10.2	Εξωτερικό δίκτυο, Διασυνδέσεις .....	169
8.10.3	Εσωτερικό δίκτυο .....	169

8.10.4	Τελικές εσωτερικές συσκευές.....	169
8.10.5	Δυνατότητες.....	170
8.10.6	Εφαρμογές.....	170
8.10.7	Ενδεικτικός Τύπος Τηλεφωνικού Κέντρου. ....	171
<b>9</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ R-TV.....</b>	<b>172</b>
<b>9.1</b>	<b>Γενικά.....</b>	<b>172</b>
<b>9.2</b>	<b>Κεραίες επίγειων προγραμμάτων .....</b>	<b>172</b>
<b>9.3</b>	<b>Τεχνικά χαρακτηριστικά TV/R.....</b>	<b>172</b>
9.3.1	Κεραίες .....	172
9.3.2	Κεραίες ραδιοφώνου.....	173
9.3.3	Κεραίες δορυφορικών προγραμμάτων.....	173
9.3.4	Μεταλλικός ιστός. ....	174
9.3.5	Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών.....	174
<b>9.4</b>	<b>Ενισχυτής.....</b>	<b>174</b>
<b>9.5</b>	<b>Διακλαδωτήρες σήματος. ....</b>	<b>175</b>
<b>9.6</b>	<b>Κεραιοδότες (πρίζες).....</b>	<b>175</b>
<b>9.7</b>	<b>Καλωδιώσεις .....</b>	<b>175</b>
9.7.1	Καλώδιο κεραίας .....	175
9.7.2	Καλώδιο κορμού.....	175
9.7.3	Καλώδιο διανομής .....	176
<b>10</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΟΠΗΣ (ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΟ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ). ....</b>	<b>177</b>
<b>10.1</b>	<b>Γενικά.....</b>	<b>177</b>
<b>10.2</b>	<b>Πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου .....</b>	<b>177</b>
<b>10.3</b>	<b>Ανιχνευτής κίνησης διευθυνσιοδοτούμενος διπλής τεχνολογίας. ....</b>	<b>178</b>
<b>10.4</b>	<b>Μονάδες διευθυνσιοδότησης. ....</b>	<b>178</b>
<b>10.5</b>	<b>Μαγνητικές επαφές διευθυνσιοδοτούμενες. ....</b>	<b>178</b>
<b>10.6</b>	<b>Ηλεκτρική σειρήνα εξωτερικού χώρου.....</b>	<b>178</b>
<b>10.7</b>	<b>Δίκτυο τροφοδότησης.....</b>	<b>179</b>
<b>11</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ &amp; ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΣΔΚ) - BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS) .....</b>	<b>180</b>
<b>11.1</b>	<b>Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης (ΚΣΕ).....</b>	<b>180</b>

11.1.1	Χαρακτηριστικά Σταθμού εργασίας.....	180
11.1.2	Εκτυπωτής .....	180
11.1.3	Μονάδες συλλογής δεδομένων.....	181
11.1.4	Μονάδα αδιάλειπτης παροχής (UPS).....	181
11.1.5	Λογισμικό Σταθμού Εργασίας .....	181
<b>11.2</b>	<b>Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ) .....</b>	<b>187</b>
11.2.1	Ρυθμιστές.....	187
11.2.2	Είδη σημείων ελέγχου .....	188
11.2.3	Προγραμματισμός – ρουτίνες ελέγχου .....	188
11.2.4	Δίκτυο ρυθμιστών.....	190
<b>11.3</b>	<b>Μεταφραστές πρωτοκόλλων .....</b>	<b>190</b>
<b>11.4</b>	<b>Αισθητήρια όργανα .....</b>	<b>191</b>
11.4.1	Αισθητήρας θερμοκρασίας αεραγωγού.....	191
11.4.2	Αισθητήρας θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα .....	191
11.4.3	Αισθητήρας θερμοκρασίας χώρου .....	191
11.4.4	Αισθητήρας θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενος .....	191
11.4.5	Μεταδότης σχετικής υγρασίας αεραγωγού .....	191
11.4.6	Μεταδότης ποιότητας αέρα αεραγωγού.....	191
11.4.7	Διακόπτης διαφορικής πίεσης.....	192
11.4.8	Διακόπτης ροής νερού .....	192
11.4.9	Μεταδότης πίεσης νερού .....	192
11.4.10	Διακόπτης στάθμης (αχλάδι) .....	192
11.4.11	Κινητήρας τριόδου αναλογικής λειτουργίας.....	192
11.4.12	Σώμα διόδου ΚΚΜ.....	192
11.4.13	Δίοδη βάνα ύγρανσης .....	192
11.4.14	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ).....	192
11.4.15	Κινητήρας διαφραγμάτων αναλογικής λειτουργίας ή τριών σημείων.....	193
11.4.16	Σύνθετος αναλυτής ηλεκτρικών μεγεθών τριφασικός .....	193
<b>11.5</b>	<b>Χειρισμός και λειτουργικές δυνατότητες του συστήματος.....</b>	<b>193</b>
<b>11.6</b>	<b>Καλωδιώσεις .....</b>	<b>195</b>
11.6.1	Γενικά .....	195
11.6.2	Καλώδιο Τύπου LIYCY .....	195
<b>12</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΕΩΝ - ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ....</b>	<b>196</b>
<b>12.1</b>	<b>ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....</b>	<b>196</b>
<b>12.2</b>	<b>ΤΑΙΝΙΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ .....</b>	<b>196</b>
<b>12.3</b>	<b>ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ .....</b>	<b>197</b>



<b>12.4</b>	<b>Χαλύβδινοι σφιγκτήρες οπλισμού ταινίας / οπλισμού.....</b>	<b>197</b>
	<b>Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ : 6201000.....</b>	<b>197</b>
<b>12.5</b>	<b>Ηλεκτρόδιο γείωσης 17x3000μμ.....</b>	<b>199</b>
<b>12.6</b>	<b>ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>200</b>
12.6.1	Ενσωματούμενα Υλικά.....	200
12.6.2	Απαγωγί κεραμικών ρευμάτων σύνθετης στάθμης προστασίας T1 + T2 .....	201
12.6.3	Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων - κεραμικών ρευμάτων «L1- N, L2-N», τάσεως 230V-50Hz, συνδυασμένου τύπου, στάθμης προστασίας T2 .....	202
12.6.4	Απαγωγί κρουστικών ρευμάτων T3.....	203
12.6.5	Απαγωγί κρουστικών ρευμάτων (N – PE) – .....	204
<b>13</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΤΟΜΩΝ.....</b>	<b>207</b>
<b>13.1</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΤΟΜΩΝ.....</b>	<b>207</b>
<b>13.2</b>	<b>Κινητήριος Μηχανισμός.....</b>	<b>210</b>
13.2.1	Μονάδα Ισχύος.....	210
13.2.2	Χειραντλία .....	212
13.2.3	Σωλήνες υπερπίεσης.....	212
13.2.4	Έμβολο .....	212
13.2.5	Διάταξη ισοστάθμισης .....	213
<b>13.3</b>	<b>Εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου.....</b>	<b>213</b>
<b>13.4</b>	<b>Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός.....</b>	<b>214</b>
<b>13.5</b>	<b>Διατάξεις Ασφαλείας.....</b>	<b>215</b>
<b>13.6</b>	<b>Άδεια Εγκατάστασης και Λειτουργίας .....</b>	<b>215</b>
<b>13.7</b>	<b>Έλεγχοι - Δοκιμές - Συντήρηση.....</b>	<b>216</b>
<b>14</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>217</b>
<b>14.1</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ...</b>	<b>217</b>
<b>14.2</b>	<b>Κινητήριος Μηχανισμός.....</b>	<b>219</b>
14.2.1	Μονάδα Ισχύος.....	219
14.2.2	Χειραντλία .....	221
14.2.3	Σωλήνες υπερπίεσης.....	222
14.2.4	Έμβολο .....	222
14.2.5	Διάταξη ισοστάθμισης .....	222
<b>14.3</b>	<b>Εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου.....</b>	<b>222</b>

<b>14.4</b>	<b>Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός.....</b>	<b>223</b>
<b>14.5</b>	<b>Διατάξεις Ασφαλείας.....</b>	<b>224</b>
<b>14.6</b>	<b>Άδεια Εγκατάστασης και Λειτουργίας .....</b>	<b>225</b>
<b>14.7</b>	<b>Έλεγχοι - Δοκιμές - Συντήρηση .....</b>	<b>226</b>

# **1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.**

## **1.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων παροχής κρύου και ζεστού νερού.

## **1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς των παρακάτω αναφερόμενων οργανισμών:

- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- TOTEE 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού.
- Γερμανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (DIN)
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)
- Την Υγειονομική διάταξη 211-24.2.65 (ΦΕΚ 138 - Τεύχος β)

## **1.3 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Λυόμενοι σύνδεσμοί (π)
- Βαλβίδες (π)
- Μηχανικά φίλτρα νερού (π)
- Απορροφητές υδραυλικού πλήγματος (π)
- Αναμκτήρες (μπαταρίες) ζεστού-κρύου νερού (π)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμομέτρα κλπ) (π)
- Θερμοσίφωνες παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (κ και π)
- Ψύκτες νερού (π)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα αυτοματισμού (κ και π)

## **1.4 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ**

### **1.4.1 Συλλέκτες κεντρικής διανομής**

Οι συλλέκτες θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή και μετά την κατασκευή τους θα γαλβανιστούν σε θερμό λουτρό μέσα και έξω. Τέλος θα ελαιοχρωματισθούν εξωτερικά με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Οι πυθμένες των συλλεκτών θα είναι φλαντζωτοί και θα κοχλιώνονται πάνω στις φλάντζες του σώματος του συλλέκτη με γαλβανισμένες βίδες.

Η πίεση λειτουργίας του συλλέκτη θα είναι 16 ατμ.

Οι αναχωρήσεις από τον συλλέκτη για διάμετρο μέχρι 2" θα έχουν σπείρωμα για κοχλίωση ενώ στις αναχωρήσεις με μεγαλύτερη διάμετρο θα μπουν φλάντζες.

Στους συλλέκτες θα υπάρχει υποδοχή για την τοποθέτηση μανομέτρου, ως επίσης κρουνός εκκενώσεως.

#### 1.4.2 Ορειχάλκινοι συλλέκτες (ενδοδαπέδιου συστήματος)

Οι συλλέκτες των δικτύων σωληνώσεων κρύου-ζεστού νερού θα κατασκευασθούν από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm<sup>2</sup>, κατάλληλοι για σύνδεση με ενδοδαπέδια δίκτυα παροχής νερού και θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικό ή μεταλλικό ερμάριο εντοιχισμένο. Οι διαστάσεις τους θα είναι ανάλογα με το πλήθος των αναχωρήσεων.

Ο αριθμός των αναχωρήσεων κάθε συλλέκτη θα είναι ίσος με τον αριθμό των τροφοδοτούμενων κυκλωμάτων πλέον της αναχώρησης για τον αποσβεστήρα υδραυλικού πλήγματος (αν προβλέπεται). Κάθε αναχώρηση θα συνοδεύεται από σφαιρικό διακόπτη με λαβή μικρού μήκους. Ομοίως σφαιρικός διακόπτης θα είναι συνδεδεμένος στην πλευρά εισόδου του νερού σε κάθε συλλέκτη.

Οι συλλέκτες με μεγάλο αριθμό αναχωρήσεων θα αποτελούνται από πολλά κοχλιωτά ορειχάλκινα τμήματα των δύο ή τριών αναχωρήσεων.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι σειράς παραγωγής.

#### 1.4.3 Χαλκοσωλήνες

Οι σωληνώσεις χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό χαλκό καθαρότητας 99,9%, χωρίς ραφή, διαμορφωμένοι με εξέλαση, σύμφωνα με την ευρωπαϊκή προδιαγραφή EN 1057 καθώς και με τα DIN 1786 & 1787. Θα είναι σε μορφή ράβδων με σκληρότητα τουλάχιστον 110 HB και αντοχή εφελκυσμού πάνω από 360 N/mm<sup>2</sup>. Τα διαστατικά χαρακτηριστικά τους σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί :

ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ				
Εξωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχώματος	Εσωτερική διάμετρος	Βάρος	Όγκος πλήρωσεως
(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(lt/m)
15	1	13	0,391	0,133
18	1	16	0,475	0,201
22	1	20	0,587	0,314
28	1,5	25	0,758	0,531
35	1,5	32	1,41	0,804
42	1,5	39	1,7	1,193
54	2	50	2,906	1,962
64	2	60	3,467	2,827
76,1	2	72,1	4,144	4,083
88,9	2	84,9	4,857	5,658

ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ				
Εξωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχώματος	Εσωτερική διάμετρος	Βάρος	Όγκος πλήρωσεως
(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(lt/m)
108	2,5	103	7,37	8,328

Οι σωλήνες θα πρέπει να είναι λείοι τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά και να έχουν τις προβλεπόμενες ανοχές εξωτερικής διαμέτρου σύμφωνα με το ISO 274, ώστε να επιτυγχάνονται ασφαλείς συγκολλήσεις.

#### 1.4.4 Εύκαμπτοι σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο

Τα ενδοδαπέδια δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου με την μέθοδο των υπεροξειδίων κατά DIN 16892 για κρύο νερό.

Οι σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE-Xa), κατάλληλοι για πόσιμο νερό, θα είναι σύμφωνοι με το γερμανικό πρότυπο DIN 16892.

Οι σωλήνες θα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό.

Οι σωλήνες θα έχουν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- α) Αντοχή στην κρούση στους 20°C : χωρίς σπάσιμο.
- β) Αντοχή στην κρούση στους -20°C : χωρίς σπάσιμο.
- γ) Μέσος συντελεστής διαστολής [(mm/(mxk))]: 0.15
  - Σε τοποθέτηση κλιπαριστό ημικέλυφος διάσταση 16-40: 0.04
  - Σε τοποθέτηση κλιπαριστό ημικέλυφος διάσταση 50-63: 0.10
- δ) Τραχύτητα σωλήνα (mm): 0,007
- ε) Πίεση λειτουργίας (μέγιστη) bar: 10
- στ) Θερμοκρασία λειτουργίας (μέγιστη) °C : 90
- ζ) Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: 0.35w/m K.
- η) Βραχυπρόθεσμη μέγιστη θερμοκρασία (περίπτωση βλάβης) °C: 100.
- θ) Διάχυση οξυγόνου (σύμφωνα με DIN 4726): στεγανό στο οξυγόνο
- ι) Σταθερά υλικού C: 12
- κ) Κατηγορία δομικού υλικού: B2
- λ) Ελάχιστη ακτίνα κάμψης χωρίς βοηθητικό μέσο d=διάμετρος: 8xd
- μ) Ελάχιστη ακτίνα κάμψης με καμπύλη όδευσης σωλήνα d=διάμετρος: 3-4 x d υδραυλικά, 5 x d υδραυλικά/θέρμανση

Πίνακας σωλήνων PE-Xa

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 90°C (bar)
16	2.2	10

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 90°C (bar)
20	2.8	10
25	3.5	10
32	4.4	10
40	5.5	10
50	6.9	10
63	8.6	10

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

Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν εντός καταλλήλου κυματοειδούς σωλήνα από HDPE αναλόγου διατομής.

(Ενδεικτικός τύπος *REHAU RAUTITAN flex*)

#### 1.4.5 Ειδικά Τεμάχια Σωληνώσεων

##### 1.4.5.1 Ειδικά τεμάχια χαλκοσωλήνων

Για τις συνδέσεις των χαλκοσωλήνων μεταξύ τους, τις γωνίες, τις διακλαδώσεις, τις αλλαγές διατομών κλπ. θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα από χαλκό, ανάλογης αντοχής. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι σειράς παραγωγής.

##### 1.4.5.2 Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο

Η σύνδεση των σωλήνων με τους υποδοχείς ή τους συλλέκτες θα γίνεται με χρήση ειδικών λυόμενων συνδέσμων από ορείχαλκο με δακτύλιο συσφίξεως από τεφλόν ή άλλο παρεμφερές υλικό. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι σειράς παραγωγής.

#### 1.4.6 Λύόμενοι Σύνδεσμοι

##### 1.4.6.1 Λύόμενοι Σύνδεσμοι Χαλκοσωλήνα

Θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση ή μηχανικής σύσφιξης.

##### 1.4.6.2 Λύόμενοι Σύνδεσμοι Πολυαιθυλενίου

Θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση ορειχάλκινοι.

## **1.4.7 Μονώσεις**

### **1.4.7.1 Μόνωση σωλήνων ζεστού νερού προσαγωγής**

Η μόνωση αποτελείται από τεμάχια εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), κυψελωτής δομής με συντελεστή αγωγιμότητας  $\lambda = 0,035$  Kcal/m.H.oC, κατάλληλο για θερμοκρασίες από  $-20^{\circ}\text{C}$ , έως  $100^{\circ}\text{C}$ .

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης θα είναι:

α) Σωλήνες διαμέτρου 1/2" μέχρι και 2", 13 mm

β) Σωλήνες διαμέτρου άνω των 2", 19 mm

Ολες οι ραφές (κατά μήκος ή περιφερειακές) θα συγκολλούνται με την ειδική κόλλα.

Εξωτερικά οι ραφές θα προστατεύονται με ειδική αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πάχους 3 χλστ. και πλάτους 5εξ.

### **1.4.7.2 Μόνωση εξαρτημάτων**

Τα εξαρτήματα σωλήνων (όπως ταύ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες κ.λ.π.) θα μονώνονται με πάπλωμα από υλικό ίδιου πάχους, ίδιας ποιότητας με την παραπάνω προδιαγραφή «ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ».

## **1.4.8 Εξοπλισμός δικτύων**

### **1.4.8.1 Γωνιακές Βαλβίδες Διακοπής (Διακόπτες)**

Διακόπτες θα τοποθετηθούν σ'όλες τις σωληνώσεις διαμέτρου 1/2" σύμφωνα με τα σχέδια και πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των  $2000 \text{ kg/cm}^2$ . Θα έχουν βιδωτά άκρα, βιδωτό καπάκι και ορειχάλκινο δίσκο με παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 10 Atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού  $120^{\circ}\text{C}$ .

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το DIN 3030.

### **1.4.8.2 Σφαιρικές Βαλβίδες**

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από  $2000 \text{ kg/cm}^2$  με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Εσωτερικά θα υπάρχει μηχανισμός τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON και θα είναι βαρέως τύπου.

Πίεση λειτουργίας 10 Atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού  $120^{\circ}\text{C}$ .

Κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030.

### 1.4.8.3 Συρταρωτές Βαλβίδες (Gate Valves)

Το σώμα και η κεφαλή των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm<sup>2</sup> με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Θα έχουν μη ανυψούμενο στέλεχος και συμπαγή σφηνοειδή ορειχάλκινο δίσκο.

Οι βαλβίδες αυτές θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή για διαφορά πίεσης νερού στα δύο άκρα τους 10 Atm και μέγιστη θερμοκρασία 120°C.

Κατασκευή σύμφωνα με το DIN 3030.

### 1.4.8.4 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm<sup>2</sup> με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Θα έχουν βιδωτό καπάκι και θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό τύπου ελατηρίου για αθόρυβη λειτουργία και αποφυγή πλήγματος από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο. Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση.

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

### 1.4.8.5 Δηλεκτρικοί Σύνδεσμοι

Θα είναι κατάλληλοι για τις συνδέσεις μεταξύ των σιδηρών και μη σιδηρών υλικών του δικτύου.

### 1.4.8.6 Απορροφητές Υδραυλικού Πλήγματος

Πρέπει να αποτελούνται από ενιαίο κυλινδρικό εξωτερικό κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο στο κάτω τμήμα θα φέρει μαστό με εσωτερικό σπείρωμα ανάλογο με το μέγεθος που καθορίζεται στα σχέδια για σύνδεση επί του δικτύου. Ο μαστός θα είναι από ορείχαλκο.

Εσωτερικά υπάρχει ελαστικό σύστημα απορρόφησης υδραυλικού πλήγματος, αποτελούμενο από ένα έμβολο. Το έμβολο εκτονώνει σε κανονική λειτουργία ξηρό αέρα "βιολογικά καθαρό". Σε περίπτωση πλήγματος το έμβολο συμπιέζει τον αέρα στο θάλαμο του και έτσι απορροφάται το κύμα. Για την ρύθμιση της πίεσης του αέρα μέσα στο αεροφυλάκιο, ο απορροφητής θα διαθέτει βαλβίδα ρυθμιστική προκειμένου να αφαιρεθεί η απαιτούμενη ποσότητα αέρα κατά την τοποθέτηση. Το αεροφυλάκιο πρέπει να είναι απόλυτα στεγανό, ιδιαίτερα στα σημεία επαφής του εμβόλου.

Καμία άλλη ουσία ή υλικό επιτρέπεται να περιέχουν τα εξαρτήματα αυτά εκτός του ξηρού καθαρού, πεπιεσμένου αέρα, για αποφυγή μόλυνσης του νερού σε περίπτωση βλαβών.

Τα εξαρτήματα αυτά πρέπει να είναι ικανά να λειτουργούν για πολύ χρόνο, για πίεση 10 atm και για 10000 τουλάχιστον πλήγματα.



#### 1.4.8.7 Αυτόματα Εξαεριστικά

Το αυτόματο εξαεριστικό είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε κυκλώματα νερού χρήσης, τοποθετούμενο στο υψηλότερο σημείο της εγκατάστασης, αποτελούμενο από ένα περίβλημα με κοχλιωτά άκρα διαμέτρου 1/2", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλίνει, με την βοήθεια μια κωνικής βαλβίδας την έξοδο του αέρα.

Το αυτόματο εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120 °C και πίεση 10 BAR.

#### 1.4.8.8 Φίλτρα Νερού

Τα φίλτρα νερού πρέπει να τοποθετούνται στις σωληνώσεις νερού για τη προστασία των μηχανημάτων ή βαλβίδων ελέγχου από τα εν αιώρηση σωματίδια που προέρχονται από τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, σκουριές, κλπ.

Μέχρι 2", το φίλτρο αποτελείται από ένα περίβλημα από ορείχαλκο μορφής Υ με κοχλιωτά άκρα και από ένα κυλινδρικό πλέγμα από ανοξείδωτο υλικό με παρέμβυσμα και πώμα. Άνω των 2", το φίλτρο θα είναι από χυτοχάλυβα με φλαντζωτά άκρα.

Το πλέγμα πρέπει να είναι μέχρι 150 ανοιγμάτων ανά cm<sup>2</sup> αναλόγως της διαμέτρου των φίλτρων, το δε φίλτρο να εργάζεται μέχρι πίεσεως 10 atm και θερμοκρασίας 120°C.

#### 1.4.8.9 Μειωτές Πίεσης

Θα είναι κατάλληλοι για περιοχή ρύθμισης της πίεσης από 2,0 έως και 8,0 BAR, και θερμοκρασία ρευστού έως 120 °C.

Θα είναι βιδωτή ή φλαντζωτοί ανάλογα με την διάμετρο του σωλήνα που εγκαθίστανται, τύπου ελατήριου, για συνεχή ρύθμιση δίχως βαθμίδες.

Το σώμα και οι ρυθμιστική μηχανισμοί τους θα είναι από ορείχαλκο, το ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα, όλα τα υπόλοιπα μέρη από υψηλής αντοχής υλικό που δεν υπόκειται σε οξείδωση.

#### 1.4.8.10 Δίοδες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες δύο θέσεων (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) Κοχλιωτές:

Υλικό:

- Σώμα: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (ελάχιστη αντοχή 2000Kp/cm<sup>2</sup>)
- Εδρα και Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Στεγάνωση βάκτρου με στεγανοποιητικούς δακτύλιους από EPDM ή VITON.

- Προσαρμογή στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Ονομαστική πίεση: PN10

#### **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 PN10.

### **1.4.8.11 Βαλβίδες Ασφαλείας**

Στα σημεία της εγκατάστασης όπου απαιτείται προστασία έναντι υπερπίεσης (πιεστικά δοχεία νερού, κλπ.) θα εγκατασταθούν βαλβίδες ασφαλείας (RELIEF VALVE) του τύπου με ελατήριο, ρυθμιζόμενης περιοχής εκτόνωσης.

Οι βαλβίδες θα έχουν πίεση λειτουργίας μέχρι 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία ρευστού μέχρι 150°C, με σώμα από ορείχαλκο, ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η κατασκευή τους θα είναι τέτοια ώστε να μην υπάρχει εκτόνωση ρευστού στο θάλαμο του ελατηρίου. Όλα δε τα τμήματα τους που έρχονται σε επαφή με το ρευστό δεν θα είναι από κράματα σιδήρου.

### **1.4.8.12 Αυτόματος πληρώσεως**

Για την πλήρωση των εγκαταστάσεων αλλά και για τη διατήρηση της πίεσης στην επιθυμητή τιμή ή τη συμπλήρωση των δικτύων, θα συνδεθεί η εγκατάσταση προς το δίκτυο υδρεύσεως μέσω αυτόματου πληρώσεως.

Ο αυτόματος πληρώσεως θα έχει ενσωματωμένα στο σώμα του φίλτρο νερού, βαλβίδα αντεπιστροφής, διακόπτη νερού, διάταξη ρυθμίσεως της πίεσης του δικτύου και διπλό μανόμετρο (δίκτυο-εγκατάσταση) κατάλληλης κλίμακας περιοχής αναγνώσεως για την ευχερή ρύθμισή του.

### **1.4.8.13 Ελαστικά αντικραδασμικά σφαιρικής μορφής από νεοπρένιο**

Τα αντικραδασμικά χρησιμοποιούνται στα σημεία σύνδεσης αντλιών ή μηχανημάτων με δίκτυα σωληνώσεων για τη μείωση των μηχανικών καταπονήσεων των σωλήνων, για απόσβεση θορύβου από τους κραδασμούς και για απορρόφηση μικρών αξονικών ή εγκάρσιων ταλαντώσεων που θα μπορούσαν να καταστρέψουν τις συνδέσεις.

Τα αντικραδασμικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι λαστιχένια από χυτό ελαστικό νεοπρένιο ενισχυμένο με καναβάτσο από νάυλον και θα έχουν ενσωματωμένες φλάντζες από γαλβανισμένο χάλυβα είτε σπείρωμα.

Η κατηγορία πίεσης θα είναι PN16.

Το εύρος των θερμοκρασιών αντοχής των αντικραδασμικών θα κυμαίνεται από -20°C έως +110°C.

Τα αντικραδασμικά θα έχουν αντοχή σε υποπίεση (Vacuum) τουλάχιστον 0,5atm, ενώ

θα έχουν δυνατότητα μικρών αξονικών ή ακτινικών κινήσεων (ώστε να μπορούν να πάρουν μετατόπιση χωρίς να μετατεθεί ο άξονάς τους).

Θα είναι κατάλληλα για νερό ενώ θα αντέχουν σε χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό σωληνώσεων ή ως αντιψυκτικά κλειστών δικτύων νερού.

Η σύνδεσή τους θα είναι κατά βάση φλαντζωτή κατά DIN 2633, είναι δυνατόν όμως αν η ανάγκη των προς σύνδεση μηχανημάτων το απαιτεί και για διαμέτρους ως 3", να είναι κοχλιωτή DIN 2999 με ρακόρ.

Η διάμετρος των αντικραδασμικών θα είναι ίση με τη διάμετρο του σωλήνα του δικτύου στη θέση που εγκαθίστανται.

#### **1.4.8.14 Συστολοδιαστολικά τύπου φουσαρμόνικας**

Για σωληνώσεις μεγάλου μήκους στις οποίες κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης θα ήταν δυνατό να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολής, πρέπει κατά την διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλεισθεί η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων.

Οι διατάξεις αυτές θα γίνουν στις θέσεις που υποδεικνύονται από τη μελέτη.

Σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή συστολοδιαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων, σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα ειδικά εξαρτήματα του εμπορίου σε θέσεις ορατές και απολύτως επισκέψιμες.

Τα τυποποιημένα συστολοδιαστολικά θα είναι χαλύβδινα, τύπου φουσαρμόνικας χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων.

Το υλικό τους θα είναι χάλυβας ανθεκτικός σε υψηλές θερμοκρασίες υγρού από -5 έως 110oC.

Η κατηγορία πίεσης θα είναι PN16.

Για διαμέτρους μέχρι και 2" θα είναι κοχλιωτά με κοχλίωση κατά DIN 2999 και για διαμέτρους από 2 1/2" και άνω θα είναι φλαντζωτά κατά DIN 2633.

#### **1.4.8.15 Μανόμετρα**

Η κατασκευή τους θα είναι τέτοια ώστε να μην υπάρχει εκτόνωση ρευστού στο θάλαμο του ελατήριου.

Θα έχουν κρουνό διαμέτρου 1/2" και η διάμετρος του δικτύου τους θα είναι 10cm. Η κλίμακα του κάθε μανόμετρου θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί.

#### 1.4.8.16 Διαφορικά μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου Bourdon ορειχάλκινο 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).

Το μανόμετρο θα έχει δύο μηχανισμούς μέτρησης για την μέτρηση της διαφοράς πίεσης σε δύο σημεία.

Για τις μετρήσεις ενός στοιχείου ή συσκευής θα συνδέεται με δύο σωλήνες 1/2” μέσω διακοπών BALL VALVE στα σημεία του δικτύου που επιθυμούμε την μέτρηση.

Ακόμα θα ληφθεί πρόνοια κατά την τοποθέτηση του μανομέτρου για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσβεση των παλμικών κινήσεων της βελόνας του οργάνου κατά τις μετρήσεις.

Το μανόμετρο θα είναι κατάλληλο για δίκτυα νερών και θα συνδεθεί πριν και μετά από κάθε κυκλοφορητή ή αντλία in-line.

#### 1.4.9 Είδη κρουνοποιίας

##### 1.4.9.1 Αναμικτήρες

Όλοι οι αναμικτήρες θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN 200, τύπου εσωτερικής ανάμιξης.

**Αυτοκλειώμενος αναμεικτικός κρουνός νιπτήρα** με μπουτόν και ρυθμιστή της θερμοκρασίας. Και αυτόματη ρύθμιση της ροής στα 8 l/min με υδραυλική χρονορύθμιση. Θα περιλαμβάνει χειροκίνητο επιλογέα θερμοκρασίας με δυνατότητα περιορισμού του ορίου θερμοκρασίας κατά την εγκατάσταση, κλαπέττα αντεπιστροφής και φίλτρα αλάτων.

##### Ενδεικτικός τύπος TEMPOMIX ΝΙΠΤΗΡΟΣ.

**Οι αναμικτήρες των νεροχυτών** θα είναι διαμέτρου DN15 ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για νεροχύτες με κινητό ράμφος.

Θα συνδεονται με το δίκτυο μέσω διακόπτη τύπου καμπάνας 1/2” και εύκαμπτο σωλήνα με ειδικό ρακόρ.

##### 1.4.9.2 Βαλβίδα έκπλυσης λεκανών-ουρητηρίου

Θα είναι κατασκευασμένη από χυτό ορείχαλκο και επιχρωμιωμένη εξωτερικά και εσωτερικά.

Θα είναι ονομαστικής διαμέτρου ¾" για παροχή νερού από 6 – 9 lt σε πίεση λειτουργίας από 1,2 – 5 bar με αυτόματη ρύθμιση χρόνου ροής.

Θα είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση.

Ο χειρισμός θα γίνεται μέσω button που θα είναι ανθεκτικό σε βανδαλισμούς.

θα περιλαμβάνει κάλυμμα ελέγχου και δυνατότητα σύνδεσης με πλαστική σωλήνα.

Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς.

##### Ενδεικτικός τύπος: GROHE – RONDO A.S.

### 1.4.9.3 Κρουνοί

Θα είναι ορειχάλκινοι με χειριστήριο τύπου τροχού. Θα έχουν είσοδο βιδωτή και έξοδο με εξωτερικό σπείρωμα 3/4" για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα ποτίσματος.

Οι κρουνοί που εγκαθίστανται για την παροχή κρύου νερού σε συσκευές ή υδραυλικούς υποδοχείς θα είναι επιχρωμιωμένοι.

### 1.4.10 Ηλιακοί Συλλέκτες.

Για την παρασκευή του απαιτούμενου ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθούν ηλιακοί συλλέκτες συνολικής συλλεκτικής επιφάνειας όπως στην μελέτη.

Τα υλικά κατασκευής των συλλεκτών και η μέθοδος κατασκευής τους θα εξασφαλίζουν αξιοπιστία, υψηλή απόδοση και μεγάλο χρόνο ζωής σε αυτούς.

Κάθε συλλέκτης θα αποτελείται από :

- Κατάλληλο πλαίσιο κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Η πλάτη του συλλέκτη θα προστατεύεται με φύλλο γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος ή φύλλο αλουμινίου.
- Θερμαντικό στοιχείο κατασκευασμένο από:
- σωλήνες χαλκού και ειδικά διαμορφωμένα χάλκινα ή αλουμινένια πτερύγια ή φύλλα χαλκού ή φύλλα αλουμινίου. Τα πτερύγια ή φύλλα θα βάφονται με κατάλληλη μαύρη βαφή.
- ή χαλυβδόφυλλα ελάχιστου πάχους 0,80 mm, κατάλληλα διαμορφωμένα εν ψυχρώ και συγκολλημένα, ώστε να σχηματίζονται αύλακες τραπεζοειδούς διατομής (σάντουιτς) για την κυκλοφορία του υγρού μεταφοράς θερμότητας.
- Το θερμαντικό στοιχείο θα δοκιμασθεί σε υδραυλική πίεση 15 ΜΥΣ για να ελεγχθεί η στεγανότητά του. Η άνω επιφάνεια του στοιχείου θα βαφεί με μαύρο χρώμα ειδικό για ηλιακούς συλλέκτες.
- Άθραυστο υαλοπίνακα πάχους τουλάχιστον 3 mm διαφανή στην ηλικιακή ακτινοβολία, ο οποίος θα προσαρμοσθεί στεγανά με κατάλληλο ελαστικό παρέμβυσμα, ή άθραυστο Plexiglas αρίστης ποιότητας.
- Μόνωση στην πλάτη του συλλέκτη, από πολυουρεθάνη, φιλική προς το περιβάλλον (χωρίς CFC) βάρους 35/40 Kg/m<sup>3</sup> ή/και πετροβάμβακα ή/και υαλοβάμβακα επιστρωμένου με ανακλαστική επιφάνεια,. Ανάλογα θα επιτυγχάνεται και η πλευρική μόνωση του συλλέκτη.
- Ειδικά ελαστικά παρεμβύσματα από θερμοπλαστικό υλικό για εξασφάλιση πλήρους στεγανότητας στον συλλέκτη, που θα περιβάλλει το διαφανές κάλυμμα σε όλη την περίμετρο και δεν θα εκτίθεται στην ηλιακή ακτινοβολία.
- κατάλληλο μίγμα νερού με μη τοξικό, αντιδιαβρωτικό και αντιψυκτικό υγρό (π.χ. διάλυμα προπυλαινογλυκόλης).

Στα δίκτυα σωληνώσεων του κλειστού κυκλώματος θα τοποθετηθεί δοχείο διαστολής και κατάλληλο ανόδιο προστασίας από την διάβρωση. Όπου κρίνεται

απαραίτητο τοποθετούνται ρυθμιστικές βάνες για την εξισορρόπηση των επί μέρους κλάδων του δικτύου. Σε κατάλληλες θέσεις θα τοποθετηθούν αυτόματα εξαεριστικά.

Η ποσότητα του υγρού του κλειστού κυκλώματος θα ελέγχεται και συμπληρώνεται όταν είναι απαραίτητο.

#### **1.4.11 Θερμοσίφωνες**

Οι θερμοσίφωνες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN60335.2.21 ως προς την ασφάλεια καθώς και το έγγραφο εναρμόνισης HD 282. Θα έχουν κυλινδρικό σώμα από χαλβοδοελάσματα κατά DIN 17100, συγκολλητοί εξ ολοκλήρου, γαλβανισμένοι εν θερμώ μετά την κατασκευή τους, για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών, εξωτερικά μονωμένοι με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30mm και επένδυση από γαλβανισμένη λαμαρίνα χρωματισμένης εξωτερικά με σμάλτο.

Οι θερμοσίφωνες αυτοί θα είναι διπλής ενέργειας (ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ηλεκτρικής αντίστασης και ηλιακής ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών)

Κάθε θερμοσίφωνα θα φέρει στόμια συνδέσεως των σωλήνων εισόδου - εξόδου του προς θέρμανση νερού, αποφρακτική δικλείδα στην είσοδο του νερού, ασφαλιστική δικλείδα και θερμόμετρο ενδείξεως της θερμοκρασίας του περιεχομένου σε αυτόν νερού, περιοχής μέχρι 30oC.

Η τάση τροφοδότησης των θερμοσιφώνων θα είναι 220V, 50 περιόδων.

Οι θερμοσίφωνες θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ποιότητας κατασκευής τους και νοούνται πλήρως εγκατεστημένα και συνδεδεμένοι με τα δίκτυα νερού και ηλεκτρικής ενέργειας και σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας.

#### **1.4.12 Αυτόματο πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης**

##### **1.4.12.1 Γενικά**

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα αποτελείται από :

- από τις αντλίες ανυψώσεως πιέσεως
- το πιεστικό δοχείο
- τον ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοτήσεως και αυτοματισμού των αντλιών

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης και κλάσεως IE2.

##### **1.4.12.2 Αντλίες πιεστικού συγκροτήματος**

Το συγκρότημα ύδρευσης θα αποτελείται από ανοξείδωτες πολυβάθμιες αντλίες, αριθμού, παροχής και μανομετρικού όπως αναφέρεται στην μελέτη. Διευκρινίζεται ότι το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος μετριέται στην έξοδο του συγκροτήματος και όχι την κατάθλιψη των αντλιών.

Οι αντλίες μπορεί να είναι οριζόντιας ή κατακόρυφης διατάξεως.



Οι αντλίες ύδρευσης θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας (Inverter) για αδιαβάθμιτη, αυτόματη αυξομείωση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση, με σκοπό τη διατήρηση της προρυθμισμένης επιθυμητής πίεσης σε σταθερή τιμή ενώ οι αντλίες άρδευσης θα είναι σταθερής παροχής.

Οι αντλίες θα είναι προϊόντα ειδικού εργοστασίου, οι δε αποδόσεις τους θα είναι εξακριβωμένες με εργαστηριακές μετρήσεις και θα δίνονται σε έντυπα του κατασκευαστή.

Οι αντλίες θα είναι φυγόκεντρες, απευθείας συζευγμένες, μέσω ελαστικού συνδέσμου, προς στεγανό ηλεκτροκινητήρα. Κάθε συγκρότημα θα είναι πάνω σε ενιαία μεταλλική βάση.

Οι αντλίες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για μεταφορά πόσιμου νερού συνηθισμένης θερμοκρασίας, κατάλληλα υπολογισμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να αποκλείει τη διάβρωση των φτερωτών και των σωμάτων τους, λόγω της εμφανίσεως του φαινομένου της σπηλαιώσεως (CAVITATION). Θα έχουν όσες βαθμίδες απαιτούνται.

Το σώμα κάθε αντλίας θα είναι "πολυμερές", θα αποτελείται δηλαδή από όμοια δακτυλιοειδή τμήματα, αντίστοιχα προς τις βαθμίδες της (εκτός από τις ακραίες) που θα προσαρμόζονται με σύσφιξη (με οδηγούς τρύπες και περαστές βίδες).

Το κέλυφος (σώμα) της αντλίας και τα οδηγία πτερύγια κάθε βαθμίδας θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο φαιό χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα στρέφεται πάνω σε έδρανα που θα στερεώνονται πάνω στις ακραίες βαθμίδες.

Τα έδρανα πρέπει να είναι "τριβείς ολισθήσεως" (κουζινέτα) ή "ένσφαιροι" (ρουλεμάν) διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών. Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με μηχανικούς στυπιοθλίπτες υψηλής ποιότητας, που θα μπορούν εύκολα να επιθεωρηθούν και να αποσυναρμολογηθούν για αντικατάσταση, από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό. Κάθε αντλία θα φέρει ακόμα διάταξη εξισορροπήσεως της υδραυλικής πίεσεως στον στυπιοθλίπτη της καταθλίψεως.

Η φτερωτή κάθε αντλίας μαζί με τον άξονα θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και δεν θα εμφανίζει κρίσιμους αριθμούς στροφών στην περιοχή μέχρι του αριθμού στροφών κανονικής λειτουργίας.

Ο ηλεκτροκινητήρας, κάθε αντλίας, θα είναι στεγανός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός, για τάση 380 βολτ, 50 περιόδων και προστασίας IP54.

Η ισχύς του θα είναι κατά 20% τουλάχιστον πιο μεγάλη από την απαιτούμενη στον άξονα της αντλίας, όταν λειτουργεί κάτω από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας.

#### **1.4.12.3 Πιεστικό δοχείο**

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα περιλαμβάνει πιεστικό δοχείο μεμβράνης σύμφωνα με την μελέτη.

Θα είναι εγκατεστημένο πάνω στην ίδια βάση με τις αντλίες ή ξεχωριστά ανάλογα με τις προκύπτουσες διαστάσεις του συγκροτήματος.

Το δοχείο θα είναι κατακόρυφης (ή οριζόντιας) διάταξης, κυλινδρικό, κατασκευασμένο από περίβλημα από ειδικό χαλυβδόελασμα, πίεσεως λειτουργίας τουλάχιστον 10 bar, με πλαίσιο εδράσεως και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ μη τοξικό κατάλληλο για πόσιμο νερό.

Αυτό θα μεταφερθεί επί τόπου του έργου γεμισμένο με άζωτο. Τα δοχεία θα φέρει ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσεως.

#### 1.4.12.4 Ηλεκτρικός πίνακας πιεστικού συγκροτήματος

Ο ηλεκτρονικός πίνακας θα διαθέτει :

- LCD-ένδειξη, ρύθμιση πιέσεων, αποθήκευση στατιστικών στοιχείων και βλαβών λειτουργίας.
- Δυνατότητα σύνδεσης σε κεντρικό σύστημα ελέγχου κτιρίου (σειριακή έξοδος RS232/RS485).
- Κεντρικό διακόπτη με θέσεις ON/OFF και ξεχωριστό διακόπτη για κάθε αντλία στο εσωτερικό του πίνακα με θέσεις MAN/OFF/AUT.
- Ενδείξεις για λειτουργία-βλάβη στην οθόνη υγρών κρυστάλλων.
- Ελεύθερες επαφές για αναγγελία λειτουργίας-βλάβης καθώς και για εξωτερική εντολή

ON/OFF.

Ενσωματωμένη θερμική προστασία για κάθε κινητήρα καθώς και προστασία από έλλειψη νερού.

Ωρομετρητή για κάθε αντλία, αυτόματη εναλλαγή των αντλιών για ομοιόμορφη κατανομή λειτουργίας.

Αυτόματο ξεκίνημα της επόμενης αντλίας σε περίπτωση βλάβης κάποιας αντλίας.

Ειδικό πρόγραμμα για θέση εκτός λειτουργίας του πιεστικού συγκροτήματος, χωρίς την εμφάνιση υδραυλικού πλήγματος, όταν δεν υπάρχει ζήτηση.

Φίλτρο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Interference emission: EN 50081-1, Interference resistance: EN 50082-2), για την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών σε χώρους με ευαίσθητα ηλεκτρονικά συστήματα όπως αεροδρόμια, νοσοκομεία κτλ.

Από όσα περιγράφονται παραπάνω το πιεστικό συγκρότημα θα είναι πλήρες και αυτοδύναμο, ώστε, μετά την εγκατάστασή του, να μην απαιτείται για την λειτουργία του παρά μόνο η σύνδεσή του προς τα δίκτυα υδρεύσεως, ηλεκτρικής ενέργειας και κεντρικού ελέγχου.

**Ενδεικτικός τύπος πιεστικού συγκροτήματος : Grundfos Hydro 2000F**



### 1.4.12.5 Αρχή λειτουργίας πιεστικού συγκροτήματος

Το πιεστικό συγκρότημα αποτελείται από δύο ηλεκτροκίνητες κύριες (βασικές) αντλίες, οι οποίες λειτουργούν εναλλάξ.

Το πιεστικό συγκρότημα αμέσως με την ελάχιστη ζήτηση θέτει σε λειτουργία την αντλία, η οποία ενεργοποιείται από την πτώση πίεσης. Βασικό χαρακτηριστικό θα είναι η ομαλή εκκίνηση μέσω του ενσωματωμένου στην αντλία μετατροπέα συχνότητας (Inverter), που παίρνει εντολή-σήμα 0-10V από τον ηλεκτρικό πίνακα.

Όταν η ζήτηση μηδενιστεί (δηλαδή  $Q = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ ), τότε το συγκρότημα διακόπτει τη λειτουργία μέσω του ηλεκτρονικού επεξεργαστή αποκλείοντας με αυτό τον τρόπο υδραυλικά πλήγματα που προκαλούνται από την πρόωρη διακοπή και άμεση επανεκκίνηση των αντλιών.

Με αυτό τον τρόπο λειτουργίας θα επιτυγχάνεται με πολύ μεγάλη ακρίβεια σταθερή πίεση (απόκλιση  $\pm 0.1 \text{ bar}$  για πιέσεις  $\leq 5 \text{ bar}$  και  $\pm 2\%$  για πιέσεις  $> 5 \text{ bar}$ ) και εξασφαλίζεται υψηλός βαθμός απόδοσης των αντλιών του συγκροτήματος. Σημειωτέον ότι σε κάθε νέα εκκίνηση του συγκροτήματος ο έλεγχος μέσω Inverter μετακινείται σε άλλη αντλία.

### 1.4.13 Δεξαμενές νερού.

Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο πλαστικών δεξαμενών νερού  $2 \text{ m}^3$  η κάθε μία.

#### Πλαστικές δεξαμενές

Οι πλαστικές δεξαμενές αποθήκευσης νερού θα είναι κατασκευασμένες από πρωτογενές πολυαιθυλένιο, γραμμικό ομοιογενές υψηλής πυκνότητας (HDPE), κατάλληλες για το υγρό που προορίζονται να αποθηκεύσουν. Το βασικό υλικό (HDPE) είναι ενισχυμένο με επικάλυψη TITEC (Tightening Technology), η οποία λειτουργεί ως φράγμα στην διάχυση των οσμών του πετρελαίου.

Στο άνω άκρο της δεξαμενής υπάρχει άνοιγμα επιθεώρησης με κάλυμμα προσαρμοσμένο με κοχλίες. Κατά την εγκατάσταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και για πλήρωση της δεξαμενής ή για εκκένωση.

Θα είναι εφοδιασμένες με:

- Μία υποδοχή σύνδεσης στην άνω πλευρά για την σύνδεση του σωλήνα πλήρωσης της δεξαμενής. Ο σωλήνας πλήρωσης θα είναι κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο ενισχυμένο με επικάλυψη TITEC και θα είναι διαμέτρου 2". Η πλήρωσης της δεξαμενής έχει ελεγχθεί σε πίεση 10bar.
- Μία υποδοχή σύνδεσης και εξαρτήματα σύνδεσης στην άνω πλευρά της δεξαμενής για τον σωλήνα εξαερισμού. Ο σωλήνας εξαερισμού θα είναι κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο ενισχυμένο με επικάλυψη TITEC και θα είναι διαμέτρου 1 1/2"
- Πλαστικό εξάρτημα σύνδεσης και εξάρτημα -T για την σύνδεση της δεξαμενής με τον σωλήνα αναρρόφησης του πιεστικού συγκροτήματος.
- Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα άμεσης και εύκολης πρόσβασης σε κάθε σημείο σύνδεσης.

Στην δεξαμενή πρέπει να υπάρχει πινακίδα που να αναφέρει :

- τον κατασκευαστή,
- την χωρητικότητα (σε m<sup>3</sup>)
- την πίεση δοκιμής (MPa)
- το έτος κατασκευής

#### **1.4.14 Φρεάτια δικτύου**

Όλες οι δικλείδες και τα εξαρτήματα (υδρομετρητές) των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 εκατ. τουλάχιστον αναλογίας 200 χγρ./ m<sup>3</sup> .

Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 χγρ. τσιμέντου ανα m<sup>3</sup> .

Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kgτ τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μιστρί.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, με πλαίσια ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους.

Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 MM για αποχέτευση συγκεντρούμενων νερών.

## **2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

### **2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης άρδευσης του περιβάλλοντος χώρου του κτηρίου.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε είδος εργασίας θα είναι άριστης ποιότητας, από αυτά που υπάρχουν στο εμπόριο.

Κάθε εργασία θα εκτελεστεί με τον ενδεδειγμένο τρόπο και σύμφωνα με τις υποδείξεις των επιβλεπόντων φορέων ή ειδικών, που θα οριστούν από τον υπεύθυνο φορέα του έργου.

Ο εργολάβος υποχρεούται να τηρεί ημερολόγιο (καρτέλες) των εκτελούμενων εργασιών και να αναφέρει αμέσως κάθε ζημία ή βλάβη του ηλεκτρικού, αρδευτικού και στραγγιστικού συστήματος, ως και ζημίες σε μονοπάτια, λεκάνες φυτά πρανή κλπ.

Όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την συντήρηση (εργαλεία κλπ) βαρύνει τον εργολάβο.

### **2.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς των παρακάτω αναφερόμενων οργανισμών:

- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- TOTEE 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού.
- Γερμανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (DIN)
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)
- Την Υγειονομική διάταξη 211-24.2.65 (ΦΕΚ 138 - Τεύχος β)

### **2.3 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Λυόμενοι σύνδεσμοί (π)
- Βαλβίδες (π)
- Μηχανικά φίλτρα νερού (π)
- Αναμκτήρες (μπαταρίες) ζεστού-κρύου νερού (π)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα αυτοματισμού (κ και π)

## 2.4 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.4.1 Κεντρικό δίκτυο

#### 2.4.1.1 Χαλκοσωλήνες

Η παροχή ύδατος μέχρι τα φρεάτια άρδευσης, επιτυγχάνεται από το δίκτυο ύδρευσης με την χρήση χαλκοσωλήνων.

Οι σωληνώσεις χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό χαλκό καθαρότητας 99,9%, χωρίς ραφή, διαμορφωμένοι με εξέλαση, σύμφωνα με την ευρωπαϊκή προδιαγραφή EN 1057 καθώς και με τα DIN 1786 & 1787. Θα είναι σε μορφή ράβδων με σκληρότητα τουλάχιστον 110 HB και αντοχή εφελκυσμού πάνω από 360 N/mm<sup>2</sup>. Τα διαστατικά χαρακτηριστικά τους σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί :

ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ				
Εξωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχώματος	Εσωτερική διάμετρος	Βάρος	Όγκος πληρώσεως
(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(lt/m)
15	1	13	0,391	0,133
18	1	16	0,475	0,201
22	1	20	0,587	0,314
28	1,5	25	0,758	0,531
35	1,5	32	1,41	0,804
42	1,5	39	1,7	1,193
54	2	50	2,906	1,962
64	2	60	3,467	2,827
76,1	2	72,1	4,144	4,083
88,9	2	84,9	4,857	5,658
108	2,5	103	7,37	8,328

Οι σωλήνες θα πρέπει να είναι λείοι τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά και να έχουν τις προβλεπόμενες ανοχές εξωτερικής διαμέτρου σύμφωνα με το ISO 274, ώστε να επιτυγχάνονται ασφαλείς συγκολλήσεις.

## 2.4.2 Δευτερεύον δίκτυο

### 2.4.2.1 Σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE 2<sup>ης</sup> γενιάς

Το δίκτυο άρδευσης από τα αντίστοιχα φρεάτια μέχρι την κάθε είδους φύτευση θα κατασκευαστεί από πολυαιθυλένιο HDPE 2ης γενιάς πιστοποιημένης καταλληλότητας για πόσιμο νερό, χρώματος μαύρου, πίεσεως 10 bar κατά prEn 12201 (ενδ.τύπου Hydrothen-Πετζετάκις).

Οι ιδιότητες (φυσικές & μηχανικές) των σωλήνων από HDPE είναι :

Πυκνότητα	: 0,95 0,965	- <b>gr/cm<sup>3</sup></b>
Μέτρο ελαστικότητας 230 °C	: 1200	Mpa
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	: 1,3 x 10-4	m/m K
Θερμική αγωγιμότητα	: 0,45	W/m K
Τραχύτητα (d≤200 mm)	: 0,01	mm
(d>200 mm)	: 0,05	mm

Οι σωλήνες πίεσεως από PE είναι σχεδιασμένοι για να διατηρούν χαρακτηριστικές ιδιότητες όπως η πίεση λειτουργίας για 50 χρόνια (σε θερμοκρασία 20 °C). Η επιτρεπόμενη επιφανειακή τάση σ είναι συνάρτηση του MRS (minimum required strength) και του C (συντελεστής σχεδιασμού που εξαρτάται από το ρευστό πχ για νερό C=1,25). Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι παραπάνω ιδιότητες ανάλογα με τον τύπο του σωλήνα PE:

Γενιά	MRS (Mpa)	σ (Mpa)	PE (-)
1η	6,3	5	PE 63
2η	8,0	6,3	PE 80
3η	10,0	8	PE 100

#### Ενδεικτικού τύπου Hydrothen-Πετζετάκις

### 2.4.2.2 Ηλεκτροβάννες

α. Οι ηλεκτροβάννες θα είναι κατασκευασμένες από σκληρό πλαστικό ABS με ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα και δυνατότητα έλεγχου ροής (flow control).

β. Θα είναι γραμμική , διαφραγματικού τύπου και ηλεκτρικά ελεγχόμενη. Η πίεση λειτουργίας είναι από 1,4 έως 10 atm και η παροχή από 0,5 έως 18 m3/h. Το πηνίο ενεργοποίησης της ηλεκτροβάννας θα λειτουργεί σε τάση 24 V AC.

γ. Η εκτόνωση της ηλεκτροβάννας θα γίνεται εσωτερικά με την περιστροφή του πηνίου.

δ. Το διάφραγμα της βαλβίδας θα είναι από ενισχυμένο EPDM και το σπείρωμα εισόδου και εξόδου του νερού θα είναι αντίστοιχο της ονομαστικής διαμέτρου κάθε μίας π.χ. ηλεκτροβάννα 1 ½" σπείρωμα 1 ½" .

ε. Όλα τα μέρη της ηλεκτροβάννας θα μπορούν να αντικατασταθούν εύκολα χωρίς την ανάγκη απομάκρυνσης της ηλεκτροβάννας.

#### **2.4.2.3 Προγραμματιστής άρδευσης**

α. Ο προγραμματιστής θα φέρει εσωτερικό μετασχηματιστή και θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

β. Ο αριθμός των στάσεων του προγραμματιστή θα είναι τουλάχιστον 6.

γ. Επίσης θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά :

Ο προγραμματιστής θα συνοδεύεται από πίνακα χειρισμού ο οποίος θα επιτρέπει τον απλό και γρήγορο προγραμματισμό, δύο ανεξάρτητων προγραμμάτων με τέσσερις εκκινήσεις ανά πρόγραμμα, ανεξάρτητη θέση για την εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας, αποκλειστική θέση για την τοποθέτηση αισθητήρα, εβδομαδιαίο ή κυκλικό προγραμματισμό, χειροκίνητη λειτουργία για κάθε στάση και για κάθε κύκλο ποτίσματος, δυνατότητα διατήρησης των προγραμμάτων στη μνήμη με την χρήση μπαταρίας.

#### **2.4.2.4 Φρεάτιο ελέγχου ηλεκτροβαννών**

α. Το φρεάτιο για τοποθέτηση της ηλεκτροβάννας θα είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικό θερμοπλαστικό υλικό ικανού πάχους.

β. Το φρεάτιο θα είναι ορθογωνικού σχήματος με διαστάσεις 30 x 30 cm και θα φέρει ασφαλιστικό κοχλία επί του καλύμματος για αντιβανδαλιστική προστασία.

#### **2.4.2.5 Φίλτρο**

Το φίλτρο θα είναι τύπου σήτας 80 Mesh, κατασκευασμένο από ανθεκτικό πλαστικό και με σπείρωμα.

#### **2.4.2.6 Διακόπτης σφαιρικός**

Ο σφαιρικός διακόπτης (βάνα) θα είναι ορειχάλκινος, κατάλληλος για πίεση λειτουργίας έως 10 atm.

#### **2.4.2.7 Καλώδιο σύνδεσης ηλεκτροβαννών**

Το καλώδιο θα είναι τύπου J1VV με προδιαγραφές όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο των ισχυρών ρευμάτων.

#### **2.4.3 Έλεγχοι και δοκιμές**

Οι έλεγχοι και δοκιμές που απαιτούνται και ο τρόπος που θα εκτελεσθούν περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της εγκατάστασης Ύδρευσης.

### 3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

#### 3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στα υλικά και τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων δηλ. περιλαμβάνει τους υδραυλικούς υποδοχείς, τις σωληνώσεις με τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα του δικτύου αποχέτευσης και αερισμού και τον εξοπλισμό τους.

#### 3.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στους εξής κανονισμούς:

- Το από 23.3.36 διάταγμα του Υπουργείου Συγκοινωνιών (ΦΕΚ 270-13.5.1936Α) και η 61800/20.11.37 ερμηνευτική εγκύκλιος του ιδίου Υπουργείου
- ΤΟΤΕΕ 2412/86 : Εγκαταστάσεις και κτίρια και οικόπεδα - Αποχετεύσεις.
- Τους κανονισμούς του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).
- Τους κανονισμούς του Γερμανικού Ινστιτούτου Τυποποίησης (DIN).
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

#### 3.3 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν για τα παρακάτω:

- Όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς (π)
- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Σιφόνια δαπέδου (π)
- Τάπες καθαρισμού (π)
- Στόμια απορροής(π)
- αντλίες (π)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα αυτοματισμού (κ και π)

#### 3.4 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

##### 3.4.1 Σωλήνες υπόγειων δικτύων αποχέτευσης

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό πλαστικό U-PVC100 κατά ΕΛΟΤ 476 (SDR 41) - στις περιπτώσεις εγκιβωτισμού σε μπετόν (SDR 81, SDR 127) - και κατά DIN 19534 και σε κάθε περίπτωση θα έχουν τουλάχιστον τα κάτωθι πάχη :

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχωμάτων (mm)
110	3,0

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχωμάτων (mm)
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
355	8,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4

Θα πρέπει να αντέχουν σε μέγιστη θερμοκρασία 45°C, να είναι ανθεκτικοί στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση και να έχουν τέτοια διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία που να αποκλείει την συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους που ενδεχομένως θα προκαλούσαν απόφραξη του δικτύου.

### 3.4.2

#### **Σωλήνες επιφανειακών δικτύων αποχέτευσης.**

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό πλαστικό U-PVC κατά ΕΛΟΤ-686 (τύπος Α) και σε κάθε περίπτωση θα έχουν τουλάχιστον τα κάτωθι πάχη :

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχωμάτων (mm)
32	1,8
40	1,8
50	1,8
63	1,8
75	1,8
100	2,1
125	2,5
140	2,8
160	3,2
200	4,0

Θα πρέπει να αντέχουν σε μέγιστη θερμοκρασία 95°C, να είναι ανθεκτικοί στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση και να έχουν τέτοια διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία που να αποκλείει την συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους που ενδεχομένως θα προκαλούσαν απόφραξη του δικτύου.



Όπου απαιτείται στους σωλήνες θα τοποθετούνται διατάξεις διαστολής. Γενικά για όλους τους πλαστικούς σωλήνες πρέπει να δοθεί ένα πιστοποιητικό που θα αναφέρεται στην ποιότητά τους και στην ποιότητα του υλικού κατασκευής τους και θα πιστοποιεί ότι είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των DIN. Το ίδιο ισχύει και για τα ειδικά εξαρτήματα και μόνο τέτοια μπορούν να εγκατασταθούν. Οι σωληνώσεις πρέπει να συμφωνούν απόλυτα με τα προαναφερθέντα DIN/ΕΛΟΤ, η δε τοποθέτησή τους θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το ίδιο ισχύει για τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξης.

### 3.4.3 Σωλήνες δικτύων εξαερισμού

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό U-PVC κατά ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ-686 (τύπος Α) και σε κάθε περίπτωση θα έχουν τουλάχιστον τα πάχη του πίνακα της προηγούμενης σχετικής παραγράφου.

### 3.4.4 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 269 (DIN 2440) κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 ατμ. και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C και επιγεωδωρημένοι κατά ΕΛΟΤ 284.

Οι σωλήνες θα είναι με ραφή, και οι συνδέσεις τους όταν προεκτείνονται ή διακλαδίζονται θα γίνονται με βίδωμα (για διατομές έως και 3") ειδικών εξαρτημάτων (συνδέσμους, ταύ, σταυρούς κ.λ.π.), από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιαμπλ) επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), ώστε να μην διατρέχουν κίνδυνο λύσεως της συνεχείας τους κατά την σύσφιξη. Για διατομές άνω των 3" οι συνδέσεις των εξαρτημάτων θα γίνονται αποκλειστικά με την χρήση φλαντζών.

Τα εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ 567.

Τα χρησιμοποιούμενα πάχη και διαστάσεις των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων κατά ΕΛΟΤ 269 είναι:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2950		
OD	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
DN15	21.3	2.65
DN20	26.9	2.95
DN25	33.7	3.25
DN32	42.4	3.25
DN40	48.3	3.25
DN50	60.3	3.65
DN65	76.1	3.65
DN80	88.9	4.05

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2950		
OD	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
DN100	114.3	4.5
DN125	139.7	4
DN150	168.3	4.5
DN200	219	6.3

Για μεγαλύτερες διατομές θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες ελικοειδούς ραφής σύμφωνα με το DIN 2458 και οι οποίες θα γαλβανισθούν πριν από την τοποθέτησή τους.

Τα υλικά στεγανότητας γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν, θα έχουν απαιτούμενη αντοχή στις φυσικές και χημικές ιδιότητες του ρευστού που διέρχεται από αυτούς και στις αντίστοιχες συνθήκες και θερμοκρασία αυτού.

### 3.4.5 Ειδικά Τεμάχια

#### 3.4.5.1 Ειδικά τεμάχια σωλήνων PVC

Όλα τα ειδικά τεμάχια όπως καμπύλες, Ψι, ημιταύ, ταυ καθαρισμού, τεμάχια αλλαγής διατομής σωλήνα κλπ. θα είναι από PVC της ίδιας ποιότητας και στο ίδιο πάχος με τους αντίστοιχους σωλήνες. Όλα τα τεμάχια θα έχουν "κεφαλή" στις εισόδους τους για την σύνδεση τους με τους σωλήνες.

Όλα τα ειδικά τεμάχια θα είναι σειράς παραγωγής.

#### 3.4.5.2 Ειδικά τεμάχια γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων

Για τις συνδέσεις των σιδηροσωλήνων μεταξύ τους, τις γωνίες, τις διακλαδώσεις, τις αλλαγές διατομής σωλήνα κλπ. θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ), με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) ανάλογης αντοχής.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι σειράς παραγωγής.

#### 3.4.5.3 Υλικά και Εξαρτήματα Συνδέσεων

α. Η κόλα που θα χρησιμοποιηθεί για τις συνδέσεις των σωλήνων PVC και των ειδικών τεμαχίων PVC θα είναι κατάλληλη για τις συγκεκριμένες σωληνώσεις, θα έχει την ανάλογη ρευστότητα και δεν θα περιέχει αδιάλυτα σωματίδια ή άλλες προσμίξεις που θα επηρεάζουν την μηχανική αντοχή της συγκόλλησης ή της χημικής αντίστασης της. Η κόλα δεν θα παρουσιάζει στρωματώσεις με διαλυτές με ανάδευση. Είναι επιτρεπτή η προσθήκη αδρανών πληρωτικών, εφ' όσον η κόλα πληρεί την παρούσα προδιαγραφή.

Ο επί μέρους διαλύτης δεν προδιαγράφεται διότι αναγνωρίζεται ότι υπάρχουν πολλοί κατάλληλοι διαλύτες PVC. Συστήματα διαλυτών από ψήγματα

τετραυδροφουράνης και κυκλοεξανόνης έχουν κριθεί ικανοποιητικά για την παραγωγή κόλας αποδεκτής από την παρούσα προδιαγραφή. Γενικά, οι κόλες θα έχουν:

- 1) Περιεκτικότητα ρητίνης PVC κατ' ελάχιστον 10%.
- 2) Η κόλα θα έχει την δυνατότητα να διαλύσει 3% κατά βάρος επί πλέον μίγμα συγκόλλησης, σε μορφή σκόνης ή πεταλίδων, σε θερμοκρασία  $23 \pm 1$  °C χωρίς εμφανή δείγματα κρυστάλλωσης.
- 3) Ο βαθμός πηκτικότητας σε θερμοκρασία δωματίου θα είναι κατ' ελάχιστο 90 MILLIPASCALSECOND.
- 4) Η αντοχή πλευρικής μετατόπισης (Lap shear strength) μετά πάροδο 2 ωρών από την συγκόλληση θα είναι 17,5 Atm, μετά πάροδο 16 ωρών θα είναι 35 Atm και μετά πάροδο 72 ωρών θα είναι 63 Atm.
- 5) Αντοχή υδροστατικής πίεσης μετά πάροδο δύο ωρών 28 Atm.

β. Τα υλικά και εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις σωλήνων και ειδικών τεμαχίων διαφορετικών υλικών όπως π.χ. σωλήνων PVC με χυτοσιδηρούς σωλήνες ή εξαρτήματα από κράματα χαλκού, λεκάνη WC κλπ. περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο και παράγραφο για τις εργασίες και τον τρόπο που θα γίνουν οι συνδέσεις.

### 3.4.6 Στόμια καθαρισμού

#### 3.4.6.1 Γενικά

Τα στόμια καθαρισμού είναι ειδικά τεμάχια τα οποία χρησιμεύουν για την επιθεώρηση, γενική συντήρηση και καθαρισμό του δικτύου, από την τυχόν συσσώρευση υλικών που μπορούν να προκαλέσουν έμφραξη του.

Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες :

- σωληνοστόμια και
- ακροστόμια

Σαν σωληνοστόμιο εννοείται ειδικό τεμάχιο σωλήνα με διαμορφωμένο επί της κυκλικής επιφανείας του ,άνοιγμα κυκλικής, ελλειπτικής ή ορθογωνικής διατομής και το αντίστοιχο σφραγιστικό κάλυμμα (πώμα).

Σαν ακροστόμιο εννοείται το στόμιο καθαρισμού που το άνοιγμα του βρίσκεται στο άκρο σωλήνος.

Σαν ειδικό τεμάχιο ακροστομίου εννοείται όταν το ανοικτό άκρο είναι διαμορφωμένο επί ειδικού τεμαχίου.

Στόμια καθαρισμού προβλέπονται στις παρακάτω θέσεις :

- Στο υψηλότερο άκρο των σωληνώσεων πολλαπλής σύνδεσης.
- Στις στήλες αποχέτευσης ή σε τυχόν κατακόρυφα τμήματα των συλλεκτηρίων σωληνώσεων.
- Στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό, τουλάχιστον κάθε 20 μέτρα.

- Στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό πριν από κάθε αλλαγή διεύθυνσης κατά την πορεία των λυμάτων όταν η αλλαγή διεύθυνσης είναι μεγαλύτερη από 45°C.
- Στα όρια του οικοπέδου και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 15 μέτρων από το δημόσιο δίκτυο αποχέτευσης.

Τα στόμια καθαρισμού τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πάντα επισκέψιμα.

Όταν χρειάζεται είναι δυνατόν να τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια επίσκεψης.

Τα ακροστόμια ανάλογα με τις απαιτήσεις εναρμονισμού των στα οικοδομικά τελειώματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες :

- Σε χώρους που απαιτείται ένταξή τους στα οικοδομικά τελειώματα
- Σε στόμια καθαρισμού-δαπέδου (F.C.O)
- Σε στόμια καθαρισμού-τοίχου (W.C.O)

Σε χώρους που δεν είναι απαραίτητη η ένταξή τους στα οικοδομικά τελειώματα τοποθετούμε κοινά πώματα σωλήνων επί διακλαδώσεων 45°C.

### 3.4.6.2 Υλικό κατασκευής

Τα σωληνοστόμια εν γένει θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένες οι σωληνώσεις αποχέτευσης, θα είναι τυποποιημένης κατασκευής και θα κλείνουν αεροστεγώς με κατάλληλο καπάκι και βίδες.

Τα ακροστόμια δαπέδου και τοίχου θα είναι πλαστικά (βαρέως τύπου) ή ορειχάλκινα ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατασκευής.

### 3.4.7 Σιφόνια Δαπέδου WC

Τα σιφόνια δαπέδου όλων των χώρων θα είναι εξ' ολοκλήρου από σκληρό και ανθεκτικό πλαστικό (DIN 19599) με ανοξείδωτη σχάρα, παγίδα οσμών, εσωτερική τάπα καθαρισμού, δακτύλιο στεγνότητας, ειδικό εξάρτημα επέκτασης όταν απαιτείται ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια προσαρμογή της σχάρας στο τελειωμένο δάπεδο.

Συγκεκριμένα τα σιφόνια δαπέδου των χώρων υγιεινής θα είναι ικανότητας απορροής τουλάχιστον 1 l/s, θα έχουν διάμετρο εισόδου νερών Φ40mm, διάμετρο εξόδου Φ50mm, σχάρα διαστάσεων περίπου 100x100mm, ειδικό εξάρτημα (συστολή), το οποίο προσαρμόζεται στην είσοδο για την υποδοχή σωλήνα Φ50mm.

**Ενδεικτικός τύπος : CARAMONDANI DALLMER 42S.**

### 3.4.8 Σιφόνια αποστράγγισης δαπέδου μηχανοστασίων

Θα αποτελούνται από κυλινδρικό πλαστικό σώμα, κατάλληλο για υποδαπέδια τοποθέτηση. Το σώμα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο εσωτερικά ώστε να δημιουργείται παγίδα διαφοράς στάθμης τουλάχιστον 50 mm, μεταξύ του πυθμένα του δοχείου και του αγωγού εξόδου.

Στο πλαστικό σώμα θα προσαρμόζεται κυλινδρικός λαιμός ρυθμιζόμενου ύψους. Παρεμβύσματα ελαστικά θα στεγανοποιούν τις επαφές του λαιμού με το σώμα. Τα

χείλη του λαιμού θα προσαρμόζονται στο τελείωμα του δαπέδου μέσω χυτοσιδηρού πλαισίου και θα τοποθετείται χυτοσιδηρή σχάρα περισυλλογής κλάσης αντοχής B125.

Η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνη με το DIN 19599.

**Ενδεικτικός τύπος : KESSEL Variofix floor drain, PVC, DN100.**

### **3.4.9 Σιφόνια Νεροχυτών Κουζίνας**

Θα είναι από πολυαιθυλένιο, κυλινδρικό, λυόμενο, με υποδοχές για σύνδεση με τον νεροχύτη και με το δίκτυο αποχέτευσης. Θα είναι κατάλληλα για νεροχύτες μιας ή δύο γουρνών ανάλογα με την περίπτωση που χρησιμοποιούνται.

### **3.4.10 Παγίδες (σιφόνια) υδραυλικών υποδοχέων**

Θα είναι τύπου "P" και θα παγιδεύουν νερό σε βάθος τουλάχιστον 50 mm. Η εσωτερική επιφάνεια τους θα είναι λεία. Οι ορατές παγίδες θα είναι από κράμα χαλκού επιχρωμιωμένου. Οι μη ορατές θα είναι πλαστικές.

### **3.4.11 Συλλεκτήρες ομβρίων δωματών**

Οι συλλεκτήρες ομβρίων των δωματών θα είναι από πολυπροπυλένιο με πλαστικό σχαράκι και θα συμπεριλαμβάνουν ελαστικό παρέμβυσμα και εξωτερικό στεγανωτικό μόνιμο ελαστικό, συνδέοντας το λεπτό φύλλο από βουτιλικό ελαστικό, πλήρες με συγκρατητήρα χαλικών με ασφαλική επικάλυψη. Οι εσχάρες θα είναι επίπεδου τύπου ή θολωτού τύπου.

**Ενδεικτικός τύπος : CARAMONDANI ITALPROFIL.**

### **3.4.12 Συλλεκτήρες ομβρίων μπαλκονιών**

Οι συλλεκτήρες ομβρίων των μπαλκονιών θα είναι γωνιακοί από PVC με πλαστικό σχαράκι και θα συμπεριλαμβάνουν ελαστικό παρέμβυσμα και εξωτερικό στεγανωτικό μόνιμο ελαστικό, συνδέοντας το λεπτό φύλλο από βουτιλικό ελαστικό, πλήρες με συγκρατητήρα χαλικών με ασφαλική επικάλυψη. Οι εσχάρες θα είναι επίπεδου τύπου ή θολωτού τύπου.

**Ενδεικτικός τύπος : NICOLL SB100.**

### **3.4.13 Εσχάρες (αύλακες) ομβρίων – μηχανοστασίων.**

Θα κατασκευασθούν από προκατασκευασμένα μέρη από HD-PE διαστάσεων 1000 x 158 x 134 mm με κλιμακωτή κλίση και έξοδο στον πυθμένα ή πλευρική DN100.

**Ενδεικτικός τύπος : CARAMONDANI channels easy100.**

### **3.4.14 Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα)**

Η κεφαλή αυτή θα είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο, θα έχει διάμετρο στομίου 100 mm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 3 mm.

Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 36cm<sup>2</sup>.

Το φύλλο της μίκας πρέπει να καλύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

### **3.4.15 Κεφαλή αερισμού**

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή κατασκευασμένη από PVC κατά EN 1329.

### **3.4.16 Μίκας αερισμού**

Η κεφαλή αυτή θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο, θα έχει διάμετρο στομίου 19cm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 3mm.

Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας πρέπει να μην είναι μικρότερη των 36 cm<sup>2</sup>.

Το φύλλο της μίκας πρέπει να κύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

Η μίκας θα λειτουργεί και ως οσμοπαγίδα. Δηλαδή θα επιτρέπει την είσοδο αέρα στο δίκτυο αλλά θα απαγορεύει την έξοδο οσμών από αυτό.

### **3.4.17 Μηχανοσίφωνας**

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

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι τύπου “V”, από σκληρό PVC, αυτοκαθαριζόμενος, με στόμια και πώματα βιδωτά για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού, καθώς επίσης και αναμονές για τοπικό αερισμό όπου κριθεί απαραίτητο.

### **3.4.18 Φρεάτια Αγωγών Αποχέτευσης**

Οι εργασίες και ο τρόπος κατασκευής των διαφόρων ειδών φρεατίων περιγράφεται στο αντίστοιχο τμήμα του τεύχους της Τ.Σ.Υ.

### **3.4.19 Αντλιοστάσιο ακαθάρτων νερών – λυμάτων - ομβρίων**

Αυτό θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη :

- Φρεάτιο άντλησης
- Σύστημα αντλιών

#### **3.4.19.1 Φρεάτιο άντλησης**

Το στεγανό φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 χγρ., κατηγορίας B 160, με στεγανωτικό μάζας και εσωτερικά επιχρισμένο με πατητή τσιμεντοκονία 600 χγρ/κ.μ. Το φρεάτιο θα είναι εφοδιασμένο με σωλήνα εξαερισμού .

Το στεγανό φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 χγρ., κατηγορίας B 160, με στεγανωτικό μάζας και εσωτερικά επιχρισμένο με πατητή τσιμεντοκονία 600 χγρ/κ.μ. Το φρεάτιο λυμάτων θα είναι εφοδιασμένο και με σωλήνα εξαερισμού .



Επίσης θα φέρει :

- Κλίμακα καθόδου
- Δοκό στήριξης (π100) των σωλήνων, του οδηγού συγκράτησης των αντλιών και των αλυσίδων για το ανέβασμα των αντλιών.
- Στεγανό κάλυμμα με μεντεσέδες, διαστάσεων όπως δείχνεται στα σχέδια, κλάσεως B125 κατά DIN EN 124 / DIN 1229.

### 3.4.19.2 Σύστημα αντλιών ακαθάρτων – ομβρίων - λυμάτων

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές υποβρύχιες και θα αναρροφούν από ύψος περίπου 15 εκατ. από τον πυθμένα.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ενσωματωμένος μέσα στο ίδιο στεγανό κέλυφος (σώμα) με την αντλία και πάνω από τον ίδιο άξονα με αυτή, βαθμού στεγανότητας IP68, ισχύος αρκετής για την κίνηση της αντλίας στις προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας και με περιθώρια τουλάχιστον 20%. Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος, ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα, 1450 στροφών/min.

Τα υλικά κατασκευής αντλιών και εξαρτήματα αυτών θα είναι:

- Φτερωτή : χυτοσίδηρος
- Άξονας : ανοξείδωτος χάλυβας
- Κέλυφος : χυτοσίδηρος
- Ο δακτύλιος μεταξύ φτερωτής και κελύφους : ορείχαλκος
- Βίδες - παξιμάδια : ανοξείδωτος χάλυβας

Η τοποθετημένη αντλία θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε :

Για μεν τα λύματα να διέρχονται δι αυτής σωματίδια διαμέτρου έως και του 70% της διαμέτρου στομίου αναρρόφησης της αντλίας. (Η αντλία πατά σε πόδια).

Για μεν τα ακάθαρτα νερά και όμβρια ύδατα οι λάσπες ή άλλα σωματίδια θα συγκρατούνται από φίλτρο στο κάτω μέρος της αντλίας.

Κάθε αντλία συνοδεύεται από καταθλιπτικό αγωγό από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, ο οποίος φέρει στο κάτω άκρο καμπύλη 90° και ειδική φλάντζα σύνδεσης. Με αυτή επιτυγχάνεται απόλυτη επαφή και στεγάνωση της σύνδεσης και υποβρύχιας αντλίας με τον καταθλιπτικό αγωγό.

Το ζεύγος θα είναι εφοδιασμένο με 2 συρταρωτές δικλείδες και 2 βαλβίδες αντεπιστροφής, ελαστικής έμφραξης και αθόρυβου κλεισίματος, της ίδιας διαμέτρου, από χυτοσίδηρο, και έδρα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για κάθε αντλία προβλέπεται κατασκευή ανάρτησης και ανύψωσης, που αποτελείται απο σιδερένια ράβδο ολίσθησης, λαβή και αλυσίδα.

#### **Βαλβίδες αντεπιστροφής χυτοσιδηρές**

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής των αντλιών θα είναι τύπου ball χυτοσιδηρές κατάλληλες για λύματα και θα φέρουν φλάντζες σύνδεσης με τους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο GGG40, ενώ τα παξιμάδια σύνδεσής τους με τους αγωγούς θα είναι ανοξείδωτα κατά AISI 316. Οι διαστάσεις των φλαντζών θα είναι σύμφωνα με το DIN2532.

#### **Αντιπληγματική διάταξη**

Θα τοποθετείται, εφ' όσον απαιτείται από την μελέτη, αντιπληγματική διάταξη από κατάλληλη αντιπληγματική βαλβίδα, εξαεριστική βαλβίδα διπλής κατευθύνσεως ή αεροφυλάκιο ανάλογα με την περίπτωση.

#### **Βάση - λυόμενος σύνδεσμος της αντλίας**

Η βάση αποτελεί και τον λυόμενο σύνδεσμο της αντλίας προς τον καταθλιπτικό αγωγό. Είναι από χυτοσίδηρο και στηρίζεται στον πυθμένα της δεξαμενής αντλήσεως.

Η αντλία ολόκληρη, γλιστρώντας πάνω σε σωληνωτό οδηγό (οδηγούς), κατεβαίνει μέχρι τον πυθμένα της δεξαμενής όπου το στόμιο καταθλίψεως της συνδέεται στεγανά, με μόνο το βάρος της, σε κατάλληλο στόμιο της βάσεως. Το βάθος της δεξαμενής εγκαταστάσεως των αντλιών είναι όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια.

#### **Γαλβανισμένη λαβή και αλυσίδα**

Η γαλβανισμένη λαβή και αλυσίδα, από την οποία κρεμιέται ολόκληρη η αντλία, χρησιμεύει ώστε να μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί ή αντλία, για επιθεώρηση, επισκευή κ.λπ.

Κάθε αντλία θα μπορεί να αφαιρεθεί με ανύψωση και απομάκρυνση από τη βάση της χωρίς επίδραση στη λειτουργία της άλλης.

#### **Τροφοδοτικό καλώδιο**

Το τροφοδοτικό καλώδιο του ηλεκτροκινητήρα, θα έχει το απαραίτητο μήκος ώστε να συνδεθεί με τις αντλίες κατάλληλο για εμβάπτιση στα ακάθαρτα νερά, με όλους τους απαιτούμενους αγωγούς για την κίνηση, αυτοματισμούς και προστασία του κινητήρα.

Ειδικός στυπιοθλίπτης θα εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα της εισόδου του καλωδίου στο σώμα της αντλίας.

### **3.4.19.3 Ηλεκτρικός πίνακας αντλιών**

Ο πίνακας αυτός θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα απομονώσεως και προστασίας των αντλιών, ως επίσης και τα όργανα αυτόματης λειτουργίας του συγκροτήματος. Ο πίνακας θα είναι προστασίας IP 55, κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικό αυτόματο διακόπτη ή διακόπτη και ασφάλειες και ενδεικτικές λυχνίες για τις τρεις φάσεις.
- Στη γραμμή τροφοδοτήσεως κάθε αντλίας, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες (ή αυτόματο διακόπτη αέρα), αυτόματο διακόπτη εκκινήσεως απευθείας ή αστέρος - τριγώνου, με θερμική προστασία και προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, κουμπιά εκκινήσεως - στάσεως για τη χειροκίνητη λειτουργία της αντλίας, συνδεσμολογίας τέτοιας ώστε να μπορεί να συνδεθεί προς τους διάφορους διακόπτες στάθμης. Επίσης θα περιλαμβάνει επιλογικό



διακόπτη αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας της αντλίας και ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας - στάσεως.

- Στη γραμμή τροφοδοτήσεως των οργάνων αυτοματισμού, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες, μετασχηματιστή 220/24 V.
- Διάταξη αυτόματης εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών.
- Έλεγχο βλαβών και προστασίες.
- Κουμπιά για τη λειτουργία των αντλιών καθ' υπέρβαση των εντολών από τους πλωτήρες στάθμης (OVERRIDING RUN).
- Οριολωρίδες για τη σύνδεση των καλωδίων από τις αντλίες και από τους πλωτήρες στάθμης.
- Μπαταρία φορτιζόμενη και διάταξη φορτίσεως της μπαταρίας για τη λειτουργία του συστήματος συναγερμού ή εναλλακτικά σύνδεση σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.
- Σύνδεση με σειρήνα συναγερμού.

Οποιοδήποτε άλλο όργανο ή συσκευή απαιτείται για την αυτόματα ή χειροκίνητη λειτουργία του συστήματος που δεν κατονομάζεται ρητά παραπάνω.

Ο πίνακας θα είναι πλήρως εσωτερικά συνδεσμολογημένος και εφοδιασμένος με στυπιοθλίπτες για τη διέλευση όλων των καλωδίων ισχύος ή αυτοματισμού.

#### 3.4.19.4 Όργανα αυτοματισμού

Το συγκρότημα αυτοματισμού των αντλιών θα περιλαμβάνει όλους τους απαραίτητους ηλεκτρικούς διακόπτες με πλωτήρα ("αχλάδια"), ο καθένας με καλώδιο μήκους τουλάχιστον 10 m τύπου κατάλληλου για εμβάπτιση στα ακάθαρτα νερά.

Με το σύστημα αυτοματισμού θα πετυχαίνεται η ακόλουθη διαδικασία αυτόματης λειτουργίας:

Η λειτουργία κάθε αντλίας θα ελέγχεται αυτόματα, σε συνάρτηση με τη στάθμη των λυμάτων στη δεξαμενή αναρροφήσεως των αντλιών από δύο πλωτήρες (ανώτερη στάθμη - ξεκίνημα, κατώτερη στάθμη - σταμάτημα).

Με τη διαφορετική θέση των πλωτήρων στη δεξαμενή αντήλσεως θα πετυχαίνεται το ξεκίνημα της μιας, δύο ή και των τριών αντλιών (στην περίπτωση αστοχίας των δύο κυρίων αντλιών), ανάλογα προς την ποσότητα των λυμάτων που θα αντληθούν (ανέβασμα της στάθμης των λυμάτων στη δεξαμενή).

Με το σύστημα εναλλαγής θα πετυχαίνεται η εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών σε κάθε εκκίνηση, έτσι ώστε η αντλία που ξεκίνησε πρώτη στη μία λειτουργία να ξεκινά δεύτερη στην επόμενη, τρίτη στη μεθεπόμενη κ.ο.κ. Με τον τρόπο αυτό θα πετυχαίνεται η συχνή θέση σε λειτουργία και των τριών αντλιών και η εξασφάλιση έτσι της καλής καταστάσεώς τους, επειδή η μακροχρόνια στάση των αντλιών μέσα στα λύματα, θα είχε σαν αποτέλεσμα, επικαθίσεις στερεών ουσιών στη φτερωτή κ.λ.π.

Σε περίπτωση ανόδου της στάθμης των λυμάτων στη δεξαμενή σε ύψος ανώτερο από τη στάθμη ξεκινήματος της τρίτης αντλίας, ο αντίστοιχος πλωτήρας θα θέτει σε

λειτουργία σύστημα συναγερμού με κουδούνι ισχυρού ήχου, για ειδοποίηση του προσωπικού συντηρήσεως και θα δίδει σήμα στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (BMS).

### 3.4.20 Είδη Υγιεινής

Όλα τα είδη υγιεινής και τα εξαρτήματα αυτών θα είναι απόλυτα καινούργια και αρίστης ποιότητας.

**Τα είδη υγιεινής θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχιτεκτονικής Μελέτης και την σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Αρχής.**

#### 3.4.20.1 Νιπτήρας

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από υαλώδη λευκή πορσελάνη ορθογωνικού σχήματος, με στρογγυλεμένες γωνίες, με δυνατότητα επίτοιχης τοποθέτησης (κρεμαστοί) σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από:

- Τα στηρίγματά του
- Την παγίδα (σίφωνας) με βαλβίδας εκκένωσης, διαμέτρου Φ 1 1/4" για σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη.
- Εταξέρα από λευκή πορσελάνη μήκους 60 εκ.
- Το σιφώνι κατά την σύνδεσή του με την αποχέτευση και πριν από την επιφάνεια του τοίχου θα είναι εφοδιασμένο με ροζέττα (επιχρωμιωμένη) ρυθμιζόμενης πίεσης.
- αναμικτήρα κρύου - ζεστού νερού.
- δύο γωνιακούς σφαιρικούς διακόπτες, βαρέως τύπου, χρωμιωμένους κατάλληλους για προσαρμογή στον ειδικό σωλήνα που συνδέει το γωνιακό διακόπτη με τον αναμικτήρα.
- εύκαμπτους σωλήνες χρωμέ Φ 10 mm για τη σύνδεση του διακόπτη με τον αναμικτήρα.

***Ενδεικτικοί τύποι VERSO 100 cod10VE, VERSO venticinque cod25VN***

#### 3.4.20.2 Λεκάνες W.C.

Αυτή θα είναι κατασκευασμένη από λευκή υαλώδη πορσελάνη με ενσωματωμένη παγίδα (σιφώνι) και θα είναι κρεμαστή.

Το στόμιο απορροής θα είναι από πίσω.

Στο πίσω μέρος αυτής θα φέρει ειδική υποδοχή για την σύνδεση με την βαλβίδα έκπλυσης.

Θα συνοδεύεται από:

- πλαστικό κάθισμα, με κάλυμμα.
- ειδικό εξάρτημα για προσαρμογή της λεκάνης με τον σωλήνα του νερού πλύσης.

***Ενδεικτικοί τύποι VERSO comfort 70 VSHE, Z55 VS55 CATALANO VENETI***

### 3.4.20.3 Νεροχύτες ανοξείδωτοι.

Θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους 1 mm βιομηχανικά επεξεργασμένου και στιλβωμένου με αντιθορυβική βαφή στο κάτω μέρος του.

Θα έχουν διάταξη για υπερχειλίση και τρύπα που θα προσαρμόζεται η βαλβίδα εκκένωσης Φ 1 ¼".

Κάθε νεροχύτης θα φέρει :

- μπαταρία κατάλληλη για στήριξη πάνω στην ανοξείδωτη επιφάνεια, επιχρωμιωμένη βαρέως τύπου
- επιχρωμιωμένη (εξ) βαλβίδα (εξ) με αλυσίδα και πάωμα
- πλαστικό σιφώνι πολυαιθυλενίου τύπου μπουκάλας
- εύκαμπτους σωλήνες σύνδεσης σπирάλ, χρωμέ, με ρακόρ χρωμιωμένα
- γωνιακούς σφαιρικούς διακόπτες χρωμέ, βαρέως τύπου.
- στηρίγματα.

### 3.4.20.4 Ουρητήρια.

Τα ουρητήρια θα είναι όρθιου τύπου, από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ενδεικτικών διαστάσεων 685X325mm και θα συνοδεύονται από αρμοκάλυπτρα, σχάρα και αχιβάδα για την διανομή του νερού πλύσης.

**Ενδεικτικός τύπος FUSION HATRIA VENETI**

### 3.4.20.5 Αξεσουαρ μπάνιου

#### α Καθρέπτης Τοίχου

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι INOX και ενδεικτικών διαστάσεων (ΠΛΑΤΟΣ X ΥΨΟΣ ) 46x91cm.

Η κάτω πλευρά των καθρεπτών θα τοποθετηθεί σε ύψος 110cm από το τελικό δάπεδο των χώρων και η στερέωσή τους θα γίνει με την βοήθεια 4 κοχλίων με επινικελωμένες κεφαλές.

**Ενδεικτικός τύπος B-165 1836 BOBRICK**

#### β. Χαρτοθήκη Τουαλέτας

Οι χαρτοθήκες των W.C. θα είναι συνήθους τύπου INOX σατινέ κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση.

**Ενδεικτικός τύπος B-2890 BOBRICK (JUMBO-ROLL)**

#### γ. Σαπυνοθήκη Ρευστού Σάπωνα

Θα είναι INOX σατινέ με μηχανισμό για υγρό σαπούνι.

**Ενδεικτικός τύπος B-2112 BOBRICK**

#### δ. Κάδος απορριμάτων

Θα είναι επίτοιχος INOX σατινέ.

**Ενδεικτικός τύπος B-279 BOBRICK****ε. Πιγκάλ**

Θα είναι επίτοιχο INOX.

**Ενδεικτικός τύπος 9060 ΖΑΦΕΙΡΟΠΟΥΛΟΣ Ο.Ε.**

### **3.4.21 Είδη υγιεινής και εξαρτήματα χώρων υγιεινής αναπήρων και ατόμων με μειωμένη κινητικότητα (Α.Μ.Κ)**

Σύμφωνα με τους Κανονισμούς ΔΤΥ/Β/1215/29483/ΑΠΟΦΑΣΗ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ και τις Διεθνείς συστάσεις, για τους χώρους διαμονής και νοσηλείας αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα απαιτούνται υδραυλικοί υποδοχείς ειδικού τύπου με τα παρακάτω.

#### **3.4.21.1 Νιπτήρες**

Οι νιπτήρες θα είναι λευκοί από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NHS 31970), θα έχουν ορθογωνικό σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες και διαστάσεις κατά προτίμηση 70 x 60 cm. Οι νιπτήρες θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις ή να παρέχουν τις παρακάτω διευκολύνσεις στους χρήστες.

α) Δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του νιπτήρα από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει ο νιπτήρας να έχει:

Το μικρότερο δυνατό βάθος λεκάνης (όχι μεγαλύτερο των 12,5m) ώστε να αφήνει όσο γίνεται περισσότερο χώρο από κάτω για τα πόδια του ασθενούς.

Λεκάνη κατάλληλου σχήματος που να είναι πιο φαρδιά στην μπροστινή πλευρά.

Τοποθέτηση της βαλβίδας εκκενώσεως στο πίσω μέρος του νιπτήρα όσο γίνεται πιο κοντά στον τοίχο.

β) Θερμική μόνωση του σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού και αποχέτευσης για την προστασία των ποδιών των προσώπων με αμαξίδια.

γ) Ο νιπτήρας και η στήριξή του θα πρέπει να αντέχουν σε φόρτιση 113,5 Kg (250 POUNDS) τουλάχιστον για 5 λεπτά χωρίς να υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση επειδή οι ανάπηροι πολλές φορές για να στηριχθούν ή για να ανασηκωθούν χρησιμοποιούν οτιδήποτε τους είναι διαθέσιμο.

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

α) Βαλβίδα εκκενώσεως 1 1/4" ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη.

β) Σιφώνι σχήματος U 1 1/4" ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο

γ) Ειδικά χυτοσιδηρά εσμαλτωμένα στηρίγματα υπερβαρέως τύπου ώστε να εξασφαλίζεται η παραπάνω απαίτηση 2.1. (γ)

Οι νιπτήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,83 – 0,86 cm από το τελικό δάπεδο του δωματίου.

**Ενδεικτικός τύπος VERSO comfort codLAHN**

### 3.4.21.2 Αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρων

Οι αναμικτήρες (μπαταρίες) των νιπτήρων θα είναι διαμέτρου 1/2" ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί του νιπτήρα με κεραμικό στέλεχος διακοπής της ροής του νερού.

Οι αναμικτήρες θα εξασφαλίζουν τον ευκολότερο δυνατό χειρισμό στον χρήστη γι' αυτό αντί των συνηθών 2 χειρολαβών θα είναι εφοδιασμένοι με 2 μοχλούς (ένα για το κρύο και ένα για το ζεστό νερό) μήκους τουλάχιστον 10cm.

**Ενδεικτικός τύπος EUROECO SAFETY MIXER (SSC) GROHE**

### 3.4.21.3 Καθρέπτες

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι INOX και ενδεικτικών διαστάσεων (ΠΛΑΤΟΣ Χ ΥΨΟΣ ) 46x91cm.

Η κάτω πλευρά των καθρεπτών θα τοποθετηθεί σε ύψος 110cm από το τελικό δάπεδο των χώρων και η στερέωσή τους θα γίνει με την βοήθεια 4 κοχλίων με επινικελωμένες κεφαλές.

**Ενδεικτικός τύπος B-165 1836 BOBRICK**

### 3.4.21.4 Λεκάνη w.c χαμηλής πίεσης

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

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

A) Σχήμα με όσο γίνεται πιο ομαλές καμπύλες

B) Κρεμαστή στήριξη από το ικρίωμα εντός του τοίχου.

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

A) Βαλβίδα πλύσεως ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μοχλό ή κομβίο χειρισμού αυτόματης επαναφοράς , κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 1,2bar και χαμηλή στάθμη θορύβου (<20db).

B) Κάθισμα λεκάνη υπερβαρέως τύπου αποδεδειγμένο ειδικής κατασκευής για αναπήρους ώστε να έχει την απαιτούμενη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και στερεά προσαρμογή στην λεκάνη.

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

A) Το εμπρός μέρος της λεκάνης να απέχει από τον τοίχο τουλάχιστον 70cm.

B) Το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο του χώρου να είναι 50cm (χρησιμοποίηση λεκανών ειδικής κατασκευής και ύψους 18 45,7cm ή χρησιμοποίηση ειδικού καθίσματος).

**Ενδεικτικός τύπος VERSO comfort 70 VSHE**

### 3.4.21.5 Χαρτοθήκες

Οι χαρτοθήκες των W.C. των χώρων διανομής αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα θα είναι συνήθους τύπου INOX σατινέ κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση.

Σημειώνεται ότι εάν για οποιοδήποτε περίπτωση οι χαρτοθήκες δεν τοποθετηθούν χωνευτές τότε θα πρέπει απαραίτητα να έχουν την αντοχή που προδιαγράφεται στην παράγραφο 2.1 (γ) πιο πάνω.

***Ενδεικτικός τύπος B-2890 BOBRICK (JUMBO-ROLL)***

## **4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

### **4.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Αντικείμενο του άρθρου αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης κλιματισμού.

### **4.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς των παρακάτω αναφερομένων οργανισμών:

- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- Γερμανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (DIN)
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)
- Αμερικανικό Ινστιτούτο Ψύξης (ARI)
- Αμερικανικός Σύνδεσμος Πυρασφάλειας (NFPA)

### **4.3 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από τα αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ), θα υποβληθούν για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π)
- Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες (Fan Coils) (π)
- Κλιματιστική μονάδα υψηλής ακρίβειας (π)
- Αυτόνομη Κλιματιστική Μονάδα Rooftop (π)
- Εναλλάκτης αέρα-αέρα (π)
- Ανεμιστήρες (π)
- Αντιδονητικά Στηρίγματα (π και δ)
- Φίλτρα Αέρα (π)
- Στόμια προσαγωγής και απαγωγής (π και δ)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμομέτρα κλπ.) (π)
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων (π)
- Ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα (π)
- Όργανα ελέγχου θερμοκρασίας (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Μονωτικά υλικά αεραγωγών (π και δ)
- Διαγράμματα Αυτοματισμών (κ)

## 4.4 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

### 4.4.1 Δίκτυα σωληνώσεων

#### 4.4.1.1 Δίκτυα σωληνώσεων ψυκτικού μέσου από χαλκοσωλήνες

Θα χρησιμοποιηθούν για τα ψυκτικά κυκλώματα ειδικές ψυκτικές σωλήνες από χαλκό κατά ASTM B280 είτε σε ρολούς είτε σε ευθύγραμμα τυποποιημένα μήκη, οι οποίες θα μονωθούν σε όλο τους το μήκος με μονωτικό υλικό εισαγωγής Armaflex ελάχιστου πάχους 9mm κατάλληλο για θερμοκρασίες μέχρι και 120°C για τις γραμμές αερίου και 70°C για τις γραμμές υγρού, καθώς και αυτοκόλλητη ταινία Armstrong.

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

#### 4.4.1.2 Δίκτυα αποχέτευσης συμπυκνωμάτων

Το δίκτυο σωληνώσεων του νερού της αποχέτευσης των μονάδων, θα κατασκευασθεί με πλαστικούς σωλήνες PVC.

Για την κατασκευή του εν λόγω δικτύου ισχύουν αυτά που καθορίστηκαν στις προδιαγραφές αποχέτευσης.

Το δίκτυο αποχέτευσης θα βαφεί με δύο στρώσεις φελοπολτού για την αποφυγή υδρατμών.

### 4.4.2 Δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης

#### 4.4.2.1 Γενικά

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

#### 4.4.2.2 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης

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

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 30 cm	0,60 mm
31 cm μέχρι 75 cm	0,80 mm
76 cm μέχρι 135 cm	1,00 mm
136 cm μέχρι 150 cm	1,25 mm



Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Ανω των 150 cm	1,50 mm

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηληκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά για την μικρότερη πλευρά του αεραγωγού μόνο και διάστασης μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).

Οι αεραγωγοί με μεγαλύτερη πλευρά από 61 εκατ. μέχρι 75 cm θα φέρουν για ενίσχυση τελλάρο από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm.

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού άνω των 76 cm, με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνίες και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Οι σιδηρογωνίες θα είναι :

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Σιδηρογωνίες
76 cm μέχρι 100 cm	25x25x3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30x30x3 mm
161 cm μέχρι 225 cm	40x40x4 mm
226 cm και άνω	50x50x4 mm

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στρανζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές τους, εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76 cm και άνω δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερα του 1,25 m.

#### 4.4.2.3 Προστασία έναντι διαβρώσεων

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

Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

#### 4.4.2.4 Στήριξη των αεραγωγών

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδηρογωνίες.

Η κατασκευή των αεραγωγών θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιο κάτω παραγράφους.

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

Για Μεγαλύτερη	Ράβδοι	Εγκάρσιες	Απόσταση
Διάσταση Αεραγωγού	Ανάρτησης	Σιδηρογωνίες	
Μέχρι 40 cm	6 mm	30x30x3 mm	1,60 m
Από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40x40x3 mm	1,80 m
Από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40x40x4 mm	1,80 m
Από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40x40x4 mm	1,80 m
Από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50x50x5 mm	1,80 m
Από 226 cm και άνω	10 mm	50x50x5 mm	1,80 m

Για αεραγωγούς κατακορύφων διαδρομών και διαστάσεων άνω των 600x500 mm, η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4 mm.

Επιτρέπεται η ανάρτηση των αεραγωγών με ντίζες και προφίλ, όπως φαίνεται και στην σχετική λεπτομέρεια.

#### 4.4.2.5 Πρόβλεψη δυνατότητας αποσυναρμολόγησης αεραγωγών

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

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

#### 4.4.3 Εύκαμπτοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

Η διαμόρφωση της επιφανείας του θα είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να προκαλεί την μικρότερη δυνατή πρώτη 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 τελειώς κυκλικής μορφής της εγκάρσιας διατομής του αεραγωγού κατά τις καμπυλώσεις και γενικά τις αλλαγές κατευθύνσεως του γεωμετρικού άξονος του αεραγωγού. Θα μπορούν να λυγίσουν με ακτίνα κάμψης εσωτερική ίση με την μισή διάμετρό τους χωρίς να παρουσιάσουν μηχανική βλάβη ή ζάρες (πτυχές) με βάθος μεγαλύτερο από το 3% της διαμέτρου τους.

Η εσωτερική επιφάνεια των εύκαμπτων αεραγωγών θα αποκλείει την αποκόλληση υλικού και τη μεταφορά του από το ρεύμα του αέρα. Θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας 0° έως 80°C με εγγυημένη στεγανότητα μέχρι πίεση λειτουργίας 38 mmWG και ταχύτητα 10 m/sec.

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 (κολάρων αρσενικών) που θα σφίγγονται με εξωτερικούς σφικτήρες και θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία.

Θα εξασφαλίζουν ηχοαπορροφητικότητα τουλάχιστον 15 DB, για διαμέτρους 100 mm μέχρι 250 mm και μήκος τετραπλάσιο της διαμέτρου τους σε ευθεία, στη ζώνη συχνοτήτων 125 μέχρι 4.000 HZ.

#### **4.4.4 Χαρακτηρισμός αεραγωγών με έγχρωμους δακτύλιους**

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημειωθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κλπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτύλιους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μία τουλάχιστον ένδειξη.

Ο χρωματικός κώδικας που θα ακολουθηθεί, θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

#### **4.4.5 Διαφράγματα**

##### **4.4.5.1 Διαφράγματα ρύθμισης ροής**

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να 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.

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

**Ενδεικτικός τύπος: Trox –Type TDK**

##### **4.4.5.2 Ηλεκτροκίνητα Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής Αέρα**

Τα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς.

Θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Θα χρησιμοποιούνται σε κλάδους αεραγωγών προσαγωγής ή επιστροφής, και θα παρέχουν τόσο την δυνατότητα απομόνωσης όσο και διατήρησης σταθερής της παροχής του αέρα στην προρυθμισμένη επιθυμητή τιμή.

Θα φέρουν ενσωματωμένο τοπικό ηλεκτρονικό controller 24VDC, με δυνατότητα λειτουργίας με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου (BMS).

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 φύλλο διαφράγματος θα είναι από αλουμίνιο, 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.

Δίπλα σε κάθε διάφραγμα θα υπάρχει μία θυρίδα επιθεώρησης.

**Ενδεικτικός τύπος: Trox –Type TVJEasy**

#### 4.4.5.3 Διαφράγματα Μιάς Πτέρυγας

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μιάς 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 μιά 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.

**Ενδεικτικός τύπος: Trox –Type E**

#### 4.4.5.4 Διαφράγματα πυρασφάλειας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν "στροβιλώδη" ροή του αέρα και θα ενεργοποιούνται μέσω εύτηκτου συνδέσμου, που τα κρατάει ανοικτά (fusible link), αλλά θα κλείνει και τα κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72°C ή 100°C κατ'επιλογή.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα αποτελούνται από κέλυφος, πτερύγια (blades), αντίβαρα, μοχλό χειροκίνησης, εύτηκτο σύνδεσμο, βίδα για ρύθμιση, θυρίδα επιθεώρησης, μηχανική μανδάλωση, ηλεκτρικό διακόπτη και δείκτη θέσης προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές.

Τα διαφράγματα θα είναι μονόφυλλα ή πολύφυλλα με ελατήριο για το κλείσιμο του διαφράγματος (τύπου κουρτίνας), και θα φέρουν τηκτό συναγερμού συγκράτησης

που θα λειτουργεί σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από του 72°C. Θα έχουν τουλάχιστον τον ίδιο δείκτη πυραντίστασης του κελύφους (τοιχος, οροφή, κλπ) που διαπερνάται.

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

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

**Ενδεικτικός τύπος:**

**Airtechnic – Fire dampers curtain type , Trox -FKN**

## 4.4.6 Μονώσεις

### 4.4.6.1 Μονώσεις αεραγωγών

Τα υλικά της θερμομονωτικής επενδύσεως των αεραγωγών (μονώσεις) θα συμφωνούν με τα παρακάτω πρότυπα και προδιαγραφές.

Προδιαγραφές :

- (ASTM – C – 916-85 (R – 1990) ) : Για κόλλες προσαρμογής της θερμομόνωσης.
- ASTM – C – 1071 – 91 :Για υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στη θερμομόνωση και ηχομόνωση των αεραγωγών
- SMACNA: Κατασκευή και εφαρμογή θερμομόνωσης.
  - Πρότυπα :
- DIN 52612 : Για το συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,035 \text{ Kcal/m h}^\circ\text{C}$ .
- DIN 4102 : Για την κατηγορία αντοχής σε φωτιά η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει την B-1 .

Το υλικό της μόνωσης θα είναι αυτοσβεννόμενο.

Για την μόνωση των αεραγωγών θα χρησιμοποιηθούν πλάκες ή παπλώματα από υαλοβάμβακα ή ορυκτοβάμβακα με επικολλημένο φύλλο αλουμινίου.

Το πάχος των πλακών ή παπλωμάτων θα είναι 30mm. Η πυκνότης των παπλωμάτων θα είναι τουλάχιστον 13 Kg των δε πλακών 30Kg/m<sup>3</sup>.

Η μόνωση θα επικολληθεί στη λαμαρίνα είτε με κατάλληλη κόλλα που δεν αλλοιώνεται με την θερμοκρασία του μεταλλικού τοιχώματος, είτε με τη χρήση αυτοκόλλητων πλαστικών ακίδων (stick clips) και ροδελλών, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 50cm και εν πάσει περιπτώσει η μόνωση δε θα πρέπει να δημιουργεί κενά σε σχέση με την τελική επιφάνεια του αεραγωγού.

Οι αρμοί των πλακών ή παπλωμάτων θα επικαλυφθούν με αυτοκόλλητη μονωτική ταινία αλουμινίου πλάτους 50mm, ώστε να αποφευχθούν κενά στον αεραγωγό.

Η μόνωση θα προσδεθεί στον αεραγωγό με πλαστική ταινία συσκευασίας η οποία θα περιβάλλει τον αεραγωγό και τη μόνωση και θα συσφίγγεται με ειδικό εργαλείο.

Η απόσταση των δακτυλίων μεταξύ τους θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται τα κοιλιάσματα της μόνωσης, ακόμα και εάν αποκολληθεί η μόνωση από τον αεραγωγό.

Προ της τοποθετήσεως της μονώσεως επί των αεραγωγών, τα τοιχώματα θα καθαρίζονται από σκόνες, λίπη και λοιπά ξένα σώματα.

#### 4.4.6.2 Πεδίο εφαρμογής

Θα μονωθούν οι αεραγωγοί Προσαγωγής και Ανακυκλοφορίας.

Στις περιπτώσεις, όδευσης των αεραγωγών εντός της ψευδοροφής και όπου ορισμένα τμήματα των άνω αεραγωγών δεν είναι δυνατόν να μονωθούν, λόγω ανεπάρκειας χώρου, τα τμήματα αυτά θα επιχρισθούν εξωτερικώς με φελλοπολτό ώστε να μην σχηματίζονται υδρατμοί κατά την διέλευση του ψυχρού αέρα.

Η επίχριση θα γίνεται με εκτόξευση του ηχοθερμικού υλικού σε πάχος ώστε, ο συντελεστής θερμοπερατότητας του μεταλλικού τοιχώματος του αεραγωγού να κατέβει κάτω από τα  $3.0 \text{ Kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ .

Στις θέσεις όπου η μόνωση των αεραγωγών μπορεί να καταστραφεί από κτυπήματα και άλλες κακώσεις θα προβλεφθεί η προστασία της με μεταλλικό εξωτερικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm. η οποία θα περιβάλλει πανταχόθεν τον αεραγωγό. Οι εγκάρσιες και διαμηκείς συνδέσεις της επικάλυψης θα γίνουν, είτε με τον ίδιο, όπως και οι αεραγωγοί τρόπο, ή με επικάλυψη των άκρων (αρμών) και βίδωμα με λαμαρινόβιδες.

Όπου απαιτείται ηχοαπορρόφηση όπως π.χ. στα αρχικά τμήματα των αεραγωγών πριν και μετά τις μονάδες ή τους ανεμιστήρες και για ένα μήκος τουλάχιστον 3.00m, οι αγωγοί θα μονωθούν εσωτερικά με πλάκες υαλοβάμβακα πάχους 30mm πυκνότητας  $40 \text{ kg/m}^3$ , των οποίων η επιφάνεια θα έχει υποστεί κατάλληλη κατεργασία ώστε το ρεύμα του διερχόμενου αέρα να μην παρασύρει ίνες υαλοβάμβακα. Ο υαλοβάμβακας ή άλλο ισοδύναμο υλικό, αδρανές και μη τοξικό θα έχει συντελεστή ηχητικής απορρόφησης τουλάχιστον 0,60 σε 500 Hz.

#### 4.4.7 Στόμια

##### 4.4.7.1 Γενικά

Όλα τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

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

Η προσαρμογή των στομίων γίνεται με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος μεταξύ πλαισίου των στομίων και επιφάνειας στερεώσεως.



#### 4.4.7.2 Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής

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

Τα πτερύγια θα είναι δυνατότητας μιάς ή δύο κατευθύνσεων διασποράς του αέρα, κατάλληλα για δημιουργία δέσμης αέρα παράλληλης με την οροφή, θα είναι δε σταθερά, αλλά δυνάμενα ευκόλως να αφαιρεθούν σε ενιαίο σύνολο, για την δυνατότητα συνδέσεως του στομίου με τον αεραγωγό, ρύθμισής του και επίσκεψης εσωτερικά του στομίου.

Εσωτερικά πτερύγια ευθυγραμμίσεως της ροής αεροδυναμικής διατομής και πολύφυλλο διάφραγμα κινούμενο από ενιαίο μηχανισμό χειριζόμενο απ'έξω με κλειδί, για ρύθμιση της ποσότητας του αέρα.

Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου, με πάχος ανοδίωσης τουλάχιστον 12μm, ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος. Επίσης, θα έχουν την δυνατότητα βαφής με ηλεκτροστατική βαφή.

Το στόμιο είτε προσαρμόζεται απ'ευθείας στον αεραγωγό, είτε σε κιβώτιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα που συνδέεται με τον αεραγωγό με εύκαμπτο κυκλικό αεραγωγό.

Θα είναι κατασκευής ευφώνως 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.

**Ενδεικτικός τύπος: Aerogrammi – Σειρά O1, Σειρά O2**

#### 4.4.7.3 Στόμια απαγωγής αέρα οροφής

Θα είναι ορθογωνικού σχήματος, μιάς 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 στόμιο είτε προσαρμόζεται απ'ευθείας στον αεραγωγό, είτε σε κιβώτιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα που συνδέεται με τον αεραγωγό με εύκαμπτο κυκλικό αεραγωγό.

Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου, με πάχος ανοδίωσης τουλάχιστον 12μm, ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος. Επίσης, θα έχουν την δυνατότητα βαφής με ηλεκτροστατική βαφή.

Θα είναι κατασκευής ευφώνως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές

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

**Ενδεικτικός τύπος: Aerogrammi – Σειρά O1**

#### **4.4.7.4 Στόμια προσαγωγής αέρα τοίχου**

Θα είναι ορθογωνικού σχήματος με μία σειρά ρυθμιζόμενων πτερυγίων, παράλληλων με την μεγαλύτερη διάσταση του στομίου. Τα ρυθμιζόμενα πτερύγια καθιστούν δυνατή την μεταβολή της μορφολογίας της δέσμης του προσαγόμενου αέρα ανάλογα με τις ανάγκες κλιματισμού του χώρου.

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

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 10μm, 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.

**Ενδεικτικός τύπος: Aerogrammi – Σειρά T1Π**

#### **4.4.7.5 Στόμια απαγωγής αέρα τοίχου**

Θα είναι ορθογωνικού σχήματος με μία σειρά σταθερών πτερυγίων, παράλληλων με την μεγαλύτερη διάσταση του στομίου.

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

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 10μm, ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος.



Θα είναι κατασκευής ευφώνως 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.

**Ενδεικτικός τύπος: Aerogrammi – Σειρά ΤΕΠ**

#### **4.4.7.6 Στόμια οροφής περιστρεφόμενης διανομής αέρα (swirl diffuser)**

Τα στόμια αυτά είναι τετραγωνικής διατομής με σταθερά πτερύγια διατεταγμένα κυκλικά, κατάλληλα για τοποθέτηση σε ύψος μέχρι 4m.

Το σώμα του στομίου θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με εποξειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Τα στόμια θα συνδέονται με τον κυρίως αεραγωγό μέσω plenum και εύκαμπτων αεραγωγών. Το plenum θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα θα φέρει πολύφυλλο διάφραγμα για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα και πλευρική είσοδο για την σύνδεση με τον εύκαμπτο αεραγωγό.

Θα είναι κατασκευής ευφώνως 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.

**Ενδεικτικός τύπος TROX –TDF Silent Air –Q**

#### **4.4.7.7 Γραμμικά στόμια οροφής με εγκοπές (slot diffusers)**

Το στόμιο θα είναι επίμηκες, μικρού πλάτους. Θα 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. Τα εσωτερικά πτερύγια των στομιών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Ο αριθμός των σχισμών slots (ζεύγος εξωτερικού – εσωτερικού πτερυγίου) θα συναρτάται με την παροχή αέρα του στομίου ανά μέτρο μήκους. 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 προφίλ του προσώπου του στομίου θα είναι ενιαίο ώστε να μην υπάρχουν ορατά σημεία σύνδεσης. Θα είναι κατάλληλα για χρήση σε χώρους με ύψος περίπου 2,6 – 4m και το χαμηλό τους ύψος θα τα καθιστά κατάλληλα για εγκατάσταση σε μικρά ανοίγματα οροφής και σε ψευδοροφές. Θα επιτρέπουν υψηλή επαγωγή που θα συντελεί στην άμεση εξομοίωση των θερμοκρασιακών διαφορών και της ταχύτητας της δέσμης του αέρα. Η συνιστώμενη θερμοκρασιακή

διαφορά του προσαγόμενου αέρα θα πρέπει να είναι από +10 έως -10 Κ. Τα συγκεκριμένα στόμια θα πρέπει να εξασφαλίζουν ομαλή λειτουργία σε συστήματα σταθερής και μεταβλητής παροχής. Τα στόμια τύπου slot diffuser θα έχουν μεταβλητό μήκος λαιμού και ανάλογα με την κατασκευή θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα παράδοσης από το εργοστάσιο συναρμολογημένο με το πλένουμ ή ξεχωριστά.

Το πρόσωπο του στομίου, τα ειδικά προφίλ και τα τελειώματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή βαμμένα σε χρώμα RAL. Τα πτερύγια θα είναι από πλαστικό, λευκά ή μαύρα.

**Ενδεικτικός τύπος : TROX VSD -50-1-AS/M/BOO**

#### 4.4.7.8 Στόμια θύρας

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 V, ώστε να υπάρχει πλήρης διακοπή της ορατότητας μέσω από τα στόμια.

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ανοδίωση πάχους 12μm, 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.

**Ενδεικτικός τύπος: Aerogrammi – Σειρά EX**

#### 4.4.7.9 Στομια τύπου δισκοβαλβίδας

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

Είναι κατασκευασμένα από λευκό πλαστικό (ABS), ή από γαλβανισμένο χάλυβα με δυνατότητα ηλεκτροστατικής βαφής.

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.

**Ενδεικτικός τύπος: Aerogrammi – Σειρά F**

#### 4.4.7.10 Στόμια λήψης νωπού αέρα

Η διαμόρφωση και κατασκευή των στομίων 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 με κλίση  $45^\circ$ , ώστε να αποκλείεται η διείσδυση ομβρίων υδάτων.

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

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ανοδίωση πάχους  $12\mu\text{m}$ , 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.

**Ενδεικτικός τύπος: Aerogrammi – Σειρά BN**

#### 4.4.8 Ανεμιστήρες

##### 4.4.8.1 Γενικά

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες των ανεμιστήρων θα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και κλάσεως IE2.

##### 4.4.8.2 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες τύπου Fan section

###### Κέλυφος

Το κέλυφος θα αποτελείται από :

πλαίσιο από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου υψηλής αντοχής. Τα προφίλ θα είναι σχεδιασμένα ειδικά γι αυτόν τον τύπο της κατασκευής και θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς χυτοπρεσαριστούς γωνιακούς συνδέσμους από αλουμίνιο για τον σχηματισμό των επί μέρους τμημάτων. Η κατασκευή θα επιτυγχάνει :

- Εξαιρετική μηχανική αντοχή.
- Ευελιξία στην κατασκευή.
- Άψογη εμφάνιση και ακρίβεια στις διαστάσεις των τμημάτων.
- Γρήγορη και ακριβέστατη τοποθέτηση των εσωτερικών στοιχείων.
- Δυνατότητα πλήρους αποσυναρμολόγησης της μονάδας σε περίπτωση πολύ δύσκολης πρόσβασης και ανασυναρμολόγηση επί τόπου του έργου με ελάχιστο χρόνο και έξοδο.

Πλευρικά τοιχώματα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα εν θερμώ (Hot dip galvanized) σε κατασκευή διπλού τοιχώματος (Sandwich) με ενδιάμεση μόνωση από πολυουρεθάνη κατ' ελάχιστον  $25\text{ mm}$ . Η χρησιμοποιούμενη πολυουρεθάνη θα έχει πυκνότητα τουλάχιστον  $45\text{ kg/m}^3$ .

Θα εξασφαλίζονται τα παρακάτω :

Μέγιστος συντελεστής μετάδοσης θερμότητας  $k = 0.73\text{ W/m}^2\text{K}$

Ελάχιστη απόσβεση ήχου σύμφωνα με το DIN 52210 όπως στον πίνακα που ακολουθεί :

Octave band mid frequency	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Sound attenuation	db	15	18	21	39	38	49	55	49

Τα πλευρικά τοιχώματα θα συνδέονται στο πλαίσιο με ειδικούς ταχυσυνδέσμους ώστε να εξασφαλίζεται απ' όλες τις πλευρές η επισκεψιμότητα των τμημάτων. Θα φέρουν ειδικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Σε περίπτωση τοποθέτησης στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, οι κλιματιστικές μονάδες θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180°C) και θα φέρουν προστατευτικό φιλμ PVC. Θα φέρουν επίσης, σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (air proof).

Η σύνδεση των τμημάτων μεταξύ τους θα γίνεται με ειδικούς εσωτερικούς γαλβανισμένους συνδέσμους για να εξασφαλίζεται σταθερότητα στην κατασκευή. Στο σημείο σύνδεσης θα τοποθετείται επίσης ειδικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Η κατασκευή θα είναι υδατοστεγανή IP 65 και επί πλέον εξαιρετικά στιβαρή, ώστε να αποκλείεται τελείως η εμφάνιση δονήσεων, κραδασμών ή θορύβων κατά τη λειτουργία.

### Ανεμιστήρας

Ο ανεμιστήρας θα πληρεί τα κάτωθι :

- Θα είναι φυγοκεντρικός, διπλής αναρρόφησης από πολύ γνωστό εργοστάσιο κατασκευής και επιλεγμένος με αυστηρότατα κριτήρια ποιότητας.
- Θα υπάρχει μεγάλη ποικιλία μοντέλων που θα εξασφαλίζει δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένου ανεμιστήρα, ώστε αναλόγως της εφαρμογής να προσεγγίζεται με μεγάλη ακρίβεια η επιθυμητή παροχή και το μανομετρικό και να επιτυγχάνεται άριστος βαθμός απόδοσης και κατά το δυνατό μικρότερη στάθμη θορύβου.
- Το κέλυφός του θα έχει μορφή σπείρας του Αρχιμήδη.
- Η περωτή και το κέλυφος του ανεμιστήρα θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλβδοελάσματα.
- Τα περύγια θα είναι :

Στις συνήθεις περιπτώσεις, που η εξωτερική στατική πίεση είναι χαμηλή ή μέση, εμπρός κεκλιμένα (forward curved).

Σε περιπτώσεις που η εξωτερική πίεση είναι υψηλή ή που υπάρχει ανάγκη για σταθερή συμπεριφορά ανεξάρτητα των μεταβολών της εξωτερικής στατικής πίεσης (περιπτώσεις που απαιτείται ισχυρή φίλτρανση του αέρα), πίσω κεκλιμένα (backward curved).

Ο άξονας θα είναι από χάλυβα με υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα, συμπαγής, κατασκευασμένος με ψυχρή εξέλαση, торνιρισμένος και στιλβωμένος.

Οι τριβείς θα είναι ρουλεμάν βαρέως τύπου, αυτολίπαντα, αυτορυθμιζόμενα, με διάρκεια ζωής 100.000 ώρες.

Οι πτερωτές μαζί με τον άξονά τους θα ζυγοσταθμισθούν στατικά και δυναμικά.

Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών.

Η απόδοση των ανεμιστήρων θα βεβαιώνεται με δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της AMCA (Air Moving And Conditioning Association) θα παραμένει δε πρακτικά σταθερή όπως και η απορροφούμενη ισχύς για μεταβολή της στατικής τους πίεσης  $\pm 20\%$  από την προβλεπόμενη για την κανονική λειτουργία τους.

Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από τα στόμια των ανεμιστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 8 m/sec.

### **Ηλεκτροκινητήρας**

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πληροί τα κάτωθι :

Θα είναι τριφασικός ασύγχρονος, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, για τάση λειτουργίας 400 V με 1450 στροφές/min ή λιγότερες.

Θα είναι βιδωμένος επάνω σε στρεφόμενη βάση έτσι που να είναι εύκολη η ρύθμιση της τάσης των ιμάντων.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη της απαιτούμενης για την κίνηση του ανεμιστήρα υπό την προδιαγραφόμενη παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης στα διάφορα τμήματα της συσκευής (στοιχεία, φίλτρα κ.λπ.) όπως αυτά δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την προδιαγραφόμενη εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου που αεραγωγών και στομιών), που θα υπολογισθεί όμως επακριβώς από τον ανάδοχο.

### **Σύστημα μετάδοσης της κίνησης**

Η κίνηση από τους ηλεκτροκινητήρες μεταδίδεται στους ανεμιστήρες με αυλακωτές τροχαλίες και ατέρμονες τραπεζοειδείς ιμάντες.

Κάθε τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα θα είναι διαιρούμενη με μεταβλητή διάμετρο ώστε να μπορεί να ρυθμισθεί η σχέση μετάδοσης κατά  $\pm 10\%$ .

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης θα είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα προστατεύεται με μεταλλικό αφαιρετό κάλυμμα.

### **Αντιδονητικές βάσεις έδρασης ανεμιστήρα - κινητήρα.**

Το σύστημα ανεμιστήρα - κινητήρα θα εδράζεται σε βάση με ειδικά έδρανα από Neopren ή άλλο ισοδύναμο ελαστικό υλικό ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση κραδασμών και θορύβου προς το κέλυφος της συσκευής.

#### 4.4.8.3 Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες Αεραγωγού

Προβλέπονται φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες αεραγωγού μεγέθους και δυναμικότητας όπως ορίζονται στα σχετικά σχέδια και τεύχη της μελέτης.

Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης – παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Οι ανεμιστήρες θα είναι τύπου μιας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι σχεδιασμένα για βέλτιστη ροή αέρα, υψηλής απόδοσης, χαμηλού παραγόμενου θορύβου και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Το περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή τους, θα χρησιμοποιηθούν αντικραδασμικά στηρίγματα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Το μέγεθος τους θα πρέπει να υπολογισθεί κατά την μελέτη εφαρμογής, σύμφωνα με το βάρος και τις στροφές λειτουργίας του ανεμιστήρα και σύμφωνα με τις υποδείξεις του φυλλαδίου τεχνικών χαρακτηριστικών και υπολογισμού του κατασκευαστή των στηριγμάτων.

Οι αεραγωγοί εισόδου – εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρείται ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

#### **Ενδεικτικός τύπος DPK MAICO-PASSAT**

#### 4.4.9 Ορθογωνικοί ηχοαποσβεστήρες αεραγωγού

Οι ηχοαποσβεστήρες (sound attenuators) τοποθετούνται στην προσαγωγή και στην αναρρόφηση των ανεμιστήρων όπου καθορίζεται από τα Σχέδια της Μελέτης και θα είναι βιομηχανοποιημένου τύπου.

Οι ηχοαποσβεστήρες (ηχοπαγίδες) αποτελούν στοιχεία του συστήματος των αεραγωγών κλιματισμού και αποτελούνται από το εξωτερικό κέλυφος και τα εσωτερικά στοιχεία που κατατέμνουν τη διατομή, ώστε ο αέρας να διέρχεται μεταξύ τους.

Το κέλυφος της ηχοπαγίδας (σε μορφή αγωγού) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος, ποιότητας και πάχους καλύτερης ή ίσης με αυτήν που προβλέπεται για αεραγωγούς αντίστοιχων διαστάσεων από τα πρότυπα της SMACNA.



Τα εξωτερικά περιβλήματα των εσωτερικών στοιχείων (ηχοαποσβεστήρων) θα κατασκευαστούν από φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος. Το εσωτερικό ηχοαπορροφητικό υλικό θα είναι από ορυκτοβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 30Kgr/m<sup>3</sup> και συμπιεσμένο κατά τουλάχιστον 5%, για να μειωθούν τα κενά λόγω ταλάντωσης. Το υλικό θα είναι αδρανές και ανθεκτικό σε ζωύφια, υγρασία και για ταχύτητα αέρα μέχρι 20m/s. Τα πλευρά των εσωτερικών στοιχείων θα διαθέτουν επένδυση από στρώμα υαλοφάσματος, ώστε να μην συμπαρασύρονται τεμαχίδια από το ρεύμα του αέρα σε υψηλές ταχύτητες (20m/s).

Το ηχοαπορροφητικό υλικό θα είναι κατηγορίας A2 κατά DIN 4102.

Όλες οι κομμένες επιφάνειες του μεταλλικού ελάσματος και τα σημεία συγκόλλησης θα βαφούν με χρώμα πλούσιο σε ψευδάργυρο. Όλες οι ραφές του ηχοαποσβεστήρα θα σφραγιστούν, ώστε να γίνουν αεροστεγείς.

Οι ηχοαποσβεστήρες που τοποθετούνται στους αεραγωγούς, συνδέονται με αυτούς με συστολικά κομμάτια αεραγωγών προσαρμοζόμενων μέσω γαλβανισμένων φλαντζών. Η προσαρμογή των ηχοπαγίδων στα δίκτυα θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα της SMANCA που αντιστοιχούν στους αεραγωγούς αντίστοιχων διαστάσεων και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι ηχοπαγίδες θα εγκαθίστανται, όπου αυτό είναι δυνατό, 3 φορές την μέγιστη διάσταση του αεραγωγού μακριά από ανεμιστήρες, στοιχεία γωνίες κ.λ.π, εξαρτήματα. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανή αύξηση των απωλειών πίεσης και η αυξημένη στάθμη του αναγεννόμενου θορύβου.

Η μέτρηση των ηχοαποσβεστήρων ακολουθεί το ISO 3744 και 3740 (Acoustics determination 08 of sound power levels of noise sources ). Ο υπολογισμός της ηχοαπόσβεσης και ηχοαναγέννησης ακολουθεί το γερμανικό πρότυπο VDI 2081 (Noise generation and reduction in air conditioning systems).

Οι ηχοαποσβεστήρες θα είναι προϊόντα ευφήμως γνωστού οίκου της Ελλάδας ή της αλλοδαπής ειδικευμένου σε αυτές τις κατασκευές και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχου των ικανοτήτων τους από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Αυτοί εννοούνται εγκατεστημένοι πλήρως και συνδεδεμένοι με το αντίστοιχο δίκτυο αεραγωγών.

Κάθε ηχοπαγίδα θα συνοδεύεται από τα παρακάτω στοιχεία:

- Μήκος σε χιλιοστά.
- Πλάτος σε χιλιοστά.
- Ύψος σε χιλιοστά.
- Αριθμός στοιχείων κατάτμησης.
- Πλάτος ανοιγμάτων σε χιλιοστά.
- Πλάτος στοιχείων κατάτμησης σε χιλιοστά.
- Παροχή αέρα σε κυβικά ανά ώρα.
- Αεροδυναμικός θόρυβος στη δεδομένη παροχή.
- Ηχοαπόσβεση σε dB ανά οκτάβα.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίσταση ροής σε Pa (πτώση πίεσης)

#### **4.4.10 Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα τύπου Rooftop**

##### **4.4.10.1 Γενικά**

Η μονάδα θα είναι αερόψυκτη αντλία θερμότητας, αέρα-αέρα, αυτόνομου τύπου (package Roof Top) και θα αποτελεί ενιαίο συγκρότημα, κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση, συναρμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο κατασκευής, πλήρης ψυκτικού μέσου R407C και λιπαντικού, έτοιμο προς λειτουργία.

Η προσαγωγή, η επιστροφή, η απόρριψη και η λήψη νωπού αέρα θα είναι οριζόντια.

Η μονάδα θα είναι ενεργειακής κλάσης A.

Η ηχητική πίεση της μονάδας σε απόσταση 10 μέτρων δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 53 dB(A) σε συνθήκες EUROVENT.

Η μονάδα θα είναι πιστοποιημένη κατά EUROVENT κατασκευασμένη σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές (CE), τους κανονισμούς EN 60204 και την οδηγία PED 97-23. Το εργοστάσιο κατασκευής διαθέτει ISO 9001 v 2000.

Τα όρια λειτουργίας των μονάδων, για εξωτερική τοποθέτηση θα είναι:

- Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: - 10 °C
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 45 °C

##### **4.4.10.2 Κέλυφος**

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινα ελάσματα προστατευμένα έναντι της διάβρωσης με κράμα αλουμινίου - ψευδαργύρου ή άλλο ισοδύναμο για την εξασφάλιση αύξησης της διάρκειας ζωής σε σχέση με το απλό γαλβάνισμα. Η εξωτερική επίστρωση θα είναι με ηλεκτροστατική βαφή (RAL9002) για προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV).

Η λεκάνη συμπυκνωμάτων θα είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο. Η βάση της λεκάνης θα είναι μονωμένη εξωτερικά για την αποφυγή συμπυκνωμάτων και θα έχει ελαφριά κλίση για την αποφυγή λιμναζόντων συμπυκνωμάτων. Επίσης, θα είναι αφαιρετή για τον εύκολο καθαρισμό για την αποφυγή δημιουργίας βακτηρίων.

Εσωτερικά η μονάδα θα φέρει θερμική μόνωση πυκνότητας 65 kg/m<sup>3</sup> μηχανικά τοποθετημένη στο εργοστάσιο παραγωγής και είναι της κλάσης M0 για την φωτιά σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς ασφαλείας και υγιεινής. Η μόνωση δεν θα καίγεται και δεν θα παράγεται καπνός σε περίπτωση πυρκαγιάς.

##### **4.4.10.3 Συμπιεστές – βήματα λειτουργίας**

Η μονάδα θα διαθέτει συμπιεστές τεχνολογίας multiscroll και θα διαθέτει τέσσερα βήματα λειτουργίας. Οι συμπιεστές θα είναι ερμητικού τύπου, σπειροειδής (scroll) με αντιστάσεις στροφαλοθαλάμου και εσωτερική προστασία έναντι της υπερεντάσεως.



#### 4.4.10.4 **Ανεμιστήρας προσαγωγής**

Ο ανεμιστήρας επιστροφής θα είναι φυγοκεντρικός με κινητήρα μεταβλητών στροφών, απευθείας σύζευξης. Το τμήμα των ανεμιστήρων είναι εύκολα προσπελάσιμο, με την αφαίρεση πλαϊνού καπακιού.

Για την αποφυγή υπερθέρμανσης, ένα διαφορικό αισθητήριο θα μετρά την πτώση πίεσης στο στοιχείο και τα φίλτρα.

#### 4.4.10.5 **Ψυκτικό κύκλωμα**

Το ψυκτικό κύκλωμα θα διαθέτει:

- Δύο συμπιεστές Multiscroll
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Τετράοδη βαλβίδα
- Πιεσοστάτες χαμηλής και υψηλής πίεσης
- Φίλτρο – αφυγραντή
- Βαλβίδες για την μέτρηση πιέσεων
- Έλεγχος απόψυξης

Η μονάδα θα ελέγχει την έναρξη και την περιοδικότητα των αποψύξεων μετρώντας την θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ του στοιχείου και του περιβάλλοντος (dynamic defrost).

#### 4.4.10.6 **Ανεμιστήρας επιστροφής (απαγωγής)**

Ο ανεμιστήρας επιστροφής θα είναι φυγοκεντρικός με κινητήρα μεταβλητών στροφών, απευθείας σύζευξης. Το τμήμα του ανεμιστήρα επιστροφής θα είναι κατασκευασμένο από τον κατασκευαστή της μονάδας και ο έλεγχος λειτουργίας του θα γίνεται από το λογισμικό της μονάδας. Επίσης, θα διαθέτει ηλεκτροκίνητο διάφραγμα (damper) που θα μανδαλώνει με τα υπόλοιπα διαφράγματα της μονάδας για τη σωστή λειτουργία και εξισορρόπηση του συστήματος.

#### 4.4.10.7 **Φίλτρα**

Η μονάδα θα φέρει πλενόμενα φίλτρα EU4/G4 με μεταλλικά πλαίσια. Ο έλεγχος καθαρότητας των φίλτρων θα γίνεται μέσω ενός διαφορικού πρεσοστάτη που θα μετρά την πτώση πίεσης στον εξατμιστή και τα φίλτρα. Με τον τρόπο αυτό θα είναι γνωστό πότε το φίλτρο θα είναι “βρώμικο” ή θα λείπει ή δεν θα υπάρχει ροή αέρα.

#### 4.4.10.8 **Ηλεκτρικός πίνακας – Πίνακας ελέγχου**

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές EN 60204-1 και θα διαθέτει γενικό ηλεκτρικό διακόπτη με προστασία έναντι της υπερφόρτωσης. Όλες οι επιμέρους καταναλώσεις (συμπιεστές, ανεμιστήρες) θα ελέγχονται από αντίστοιχα θερμικά και ρελέ ισχύος.

Όλες οι λειτουργίες της μονάδας θα ελέγχονται από μικροϋπολογιστή που παρέχει δυνατότητα σύνδεσης με σύστημα διαχείρισης κτιρίων (BMS). Θα είναι

εξοπλισμένος με έναν επεξεργαστή που δίνει ακρίβεια της τάξης του 0,1ο C και θα είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να εξοικονομεί ενέργεια.

Ανεξάρτητα από αυτή την λειτουργία θα έχει την δυνατότητα μέσω ξηρής επαφής την εξ αποστάσεως εκκίνηση - κράτηση της μονάδας.

Στην περίπτωση που δεν προβλέπεται η εγκατάσταση BMS αλλά υπάρχει ανάγκη για έλεγχο των μονάδων μέσω H/Y ή /και μετάδοση δεδομένων σε άλλη τοποθεσία, θα υπάρχει δυνατότητα κεντρικού ελέγχου μέσω συστήματος που θα έχει αναπτύξει ο κατασκευαστής του ψυκτικού συγκροτήματος.

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει τη δυνατότητα μεταξύ άλλων να:

- Εξισορροπεί τη λειτουργία συμπιεστών.
- Παρέχει εβδομαδιαίο προγραμματισμό, με τέσσερις (4) προγραμματιζόμενες ζώνες ανά ημέρα.
- Παρέχει αυτόματη εναλλαγή χειμώνα/θέρους.
- Εκκινεί τους συμπιεστές έναν-έναν με καθυστέρηση σε περίπτωση διακοπής και επαναφοράς της ηλεκτρικής παροχής.
- Κάνει ακριβή και συνεχή έλεγχο των διαφραγμάτων του εξοικονομητή ενέργειας (economizer).

Για το έλεγχο της μονάδας από τον χώρο τον οποίο εξυπηρετεί, θα υπάρχει ένα απομακρυσμένο χειριστήριο που θα προσφέρει μεταξύ άλλων δυνατότητα επιλογής προγράμματος, αλλαγής της ρύθμισης της θερμοκρασίας, ποσοστού νωπού αέρα, ένδειξη σφαλμάτων, κατάσταση ανεμιστήρα κλπ.

#### **4.4.10.9 Συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας – ECONOMIZER**

Κάθε μονάδα θα διαθέτει επίσης σύστημα εξοικονόμησης ενέργειας με φυσική ψύξη (free cooling) κατά τις ενδιάμεσες περιόδους, μέσω μέτρησης και σύγκρισης ενθαλπίας αέρα χώρου και εξωτερικού αέρα.

Ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας θα μπορεί να λειτουργεί με ελάχιστη ποσότητα νωπού αέρα.

Η ποιότητα του αέρα του χώρου θα ελέγχεται από ένα αισθητήριο που θα ανιχνεύει το ποσό του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στον αέρα. Το αισθητήριο θα στέλνει σήμα στον πίνακα ελέγχου και από εκεί θα ελέγχεται και θα καθορίζεται το ποσοστό νωπού αέρα στον χώρο.

Η μονάδα θα διαθέτει σύστημα ελέγχου υγρασίας, βάσει του οποίου ο πίνακας ελέγχου θα παρακολουθεί συνεχώς την υγρασία του προσαγομένου αέρα και θα την ελέγχει μέσω εξωτερικού αναθερμαντικού στοιχείου που θα τοποθετηθεί από τον εργολάβο. Σε περίπτωση που απαιτείται ύγρανση, ο πίνακας ελέγχου θα μπορεί να ελέγξει εξωτερικό υγραντήρα που θα τοποθετηθεί από τον εργολάβο.

#### **4.4.10.10 Σύστημα ανάκτησης θερμότητας**

Το σύστημα ανάκτησης θερμότητας θα αποτελείται από εναλλάκτη (cross-flow heat exchanger, ανάκτηση θερμότητας μέσω αντιροής του ρεύματος νωπού αέρα

και του ρεύματος αέρα απόρριψης) και διάφραγμα παράκαμψης (by pass damper) και θα ελέγχεται πλήρως από τον μικροεπεξεργαστή της μονάδας.

Το τμήμα αναρρόφησης νωπού αέρα θα διαθέτει φίλτρο G4/E4 για προστασία του εναλλάκτη και πρεσσοστατικό αισθητήριο για την ένδειξη “βρώμικο φίλτρο”.

**Ενδεικτικός τύπος: LENNOX BAH 045 SNM3**

#### 4.4.11 Αυτόνομος Υγραντήρας Ατμού

Η αυτόνομη συσκευή παραγωγής ατμού θα είναι κατάλληλη για λειτουργία με τριφασικό ρεύμα 3x400V και θα παρέχει On-Off ρύθμιση της υγρασίας. Η συσκευή θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Την κύρια μονάδα του υγραντή που θα περιλαμβάνει τον κύλινδρο ατμού με τα δύο ηλεκτρόδια στο εσωτερικό του.
- Τον σωλήνα προσαγωγής νερού, την βαλβίδα εισόδου νερού δύο θέσεων On-Off και το φίλτρο νερού.
- Την μονάδα ελέγχου παραγωγής ατμού
- Τον αισθητήρα ελέγχου στάθμης νερού εντός του κυλίνδρου ατμού, επενεργώντας στην δίοδο ON/OFF βαλβίδα προσαγωγής νερού.
- Τον εύκαμπτο σωλήνα παροχής ατμού
- Την βαλβίδα αποστράγγισης και τον εύκαμπτο σωλήνα αποχέτευσης συμπυκνωμάτων
- Τον αυλό ψεκασμού του ατμού

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Ονομαστική ισχύς εξόδου: 0.75Kw / kg/h παραγόμενου ατμού
- Τάση λειτουργίας : 400V/3-/50 Hz
- Επιτρεπτή πίεση νερού : 1-10 bar
- Επιτρεπτή θερμοκρασία νερού :1-40oC
- Επιτρεπτή θερμοκρασία χώρου :1-40oC
- Επιτρεπτή μέγιστη υγρασία χώρου : 75% rh
- Επιτρεπτή πίεση αέρα στην κλιμ.μονάδα :-0.8 έως 1.5 kPa
- Προστασία : IP20
- Μονάδα ελέγχου (control module)

**Σε περίπτωση τοποθέτησης της μονάδας ατμού σε εξωτερικό χώρο, θα τοποθετηθεί εντός στεγανού κιβωτίου, τύπου κλιματιστικής μονάδας.**

**Ενδεικτικός τύπος: Airtechnic – Compact C10**

#### **4.4.12 Σύστημα κλιματισμού απ'ευθείας εκτόνωσης, μεταβλητού όγκου ψυκτικού ρευστού (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).**

##### **4.4.12.1 Γενικά**

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ'ευθείας εκτόνωσης, μεταβλητού όγκου ψυκτικού ρευστού, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζομένων ζωνών (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).

Το σύστημα θα αποτελείται από μια εξωτερική μονάδα και πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια θα έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Κάθε εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ένα ή δυο συμπιεστές για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά την λειτουργία και κατά την συντήρηση ή βλάβη. Ο ένας τουλάχιστον συμπιεστής θα είναι τύπου INVERTER (μεταβλητής συχνότητας) ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδας κάθε εξωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης 20% - 100%.

Τα ανωτέρω θεωρούνται απαραίτητα και για την επίτευξη ιδιαίτερα χαμηλού ρεύματος εκκίνησης.

Σε περίπτωση λειτουργίας μιας μόνο εσωτερικής μονάδας ανά σύστημα, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης, capacity control <20% με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς, κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης θα έχει την δυνατότητα να φθάσει μέχρι 100 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), χωρίς όμως κανέναν περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων θα είναι μέχρι 15 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος θα είναι μέχρι 5 μέτρα.

Κάθε σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα.

Επίσης, το σύστημα θα πρέπει για τον κεντρικό έλεγχο να έχει την δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

#### 4.4.12.2 Εξωτερική μονάδα αντλία θερμότητας συστήματος V.R.V

##### Μονάδα

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

Ψύξη : Από  $-5^{\circ}\text{C DB}$  έως  $+43^{\circ}\text{C DB}$

Θέρμανση : Από  $-15^{\circ}\text{C WB}$  έως  $+16^{\circ}\text{C WB}$

Θα αποτελείται από 2 συμπιεστές scroll, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις, και αυτοματισμούς.

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

Ο συμπιεστής INVERTER θα ρυθμίζει συνεχώς της στροφές του μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση έτσι ώστε να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις ψυκτικών ή θερμικών φορτίων.

Η συχνότητα θα μεταβάλλεται από 30 έως 116 Hz σε 21 τουλάχιστον βήματα λειτουργίας. Το δε ρεύμα εκκίνησης του INVERTER δεν θα ξεπερνά τα 7A.

Ο έλεγχος της λειτουργίας των συμπιεστών και η παροχή του ψυκτικού ρευστού θα γίνεται μέσω πιεζοστατών.

Στον συμπιεστή θα υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξής του, για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50Hz.

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

Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380V, 50Hz ενώ η στάθμη θορύβου της δεν θα ξεπερνά τα 57 dB(A) σε εργαστηριακές συνθήκες και σε απόσταση ενός μέτρου από την μονάδα και 1.5 μέτρου ύψους. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα για περαιτέρω μείωση στη στάθμη θορύβου κατά 3dBA επιπλέον τουλάχιστον μέσω κάποιας εντολής (night set-back).

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Το σύστημα θα διαθέτει σύστημα ελέγχου διαρροών δύο σταδίων μέσω αισθητήρων χώρου τοποθετημένους στο σύστημα control.

### **Ψυκτικό κύκλωμα**

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

### **Περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο**

Το κάθε σύστημα θα πρέπει να περιέχει την ελάχιστη δυνατή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάστασή του σε περίπτωση συντήρησης αλλά και για λόγους περιβαλλοντολογικούς και γενικά δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20Kg R410A ανά σύστημα εξωτερικής μονάδας, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικότητας του δικτύου σωληνώσεων.

### **Ασφαλιστικές διατάξεις**

Η εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις:

- διακόπτης υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου
- τηκτική βαλβίδα ασφαλείας
- θερμικό προστασίας συμπίεστή
- θερμικό προστασίας ανεμιστήρων
- προστασία από υπερένταση για τον συμπίεστή inverter
- προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λ.π.

Η προστασία από υπερένταση θα επιτυγχάνεται με μείωση της συχνότητας του inverter στα 40Hz.

Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπίεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 4 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων.

### **Σύστημα ανάκτησης λαδιού**

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες θα υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπίεστες.

Η επιστροφή λαδιού θα πραγματοποιείται μία ώρα μετά την πρώτη εκκίνηση και κάθε 8 ώρες λειτουργίας.

### **Λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού**

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

### **Λειτουργία απόψυξης**

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



**Ενδεικτικός τύπος DAIKIN RXYQ-P7W1B(A)****4.4.12.3 Εσωτερικές μονάδες συστήματος V.R.V**

Οι εσωτερικές μονάδες που θα εγκατασταθούν θα είναι δαπέδου κρυφής τοποθέτησης

Οι εσωτερικές μονάδες θα περιλαμβάνουν περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, και θα είναι έτοιμη για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος.

Η απόδοση των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να επιτυγχάνεται βάσει των ονομαστικών συνθηκών λειτουργίας και όχι με αύξηση της παροχής ανεμιστήρα σε μικρότερου μεγέθους μονάδες.

Κάθε μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου ή με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας θα γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

Επίσης ο ανεμιστήρας της εσωτερικής μονάδας θα πρέπει να έχει δυνατότητα εξωτερικής στατικής πίεσης τουλάχιστον 10mmΣΥ.

**Ενδεικτικός τύπος DAIKIN FXNQ-MAVE****4.4.12.4 Επίτοιχο χειριστήριο (remote controller)**

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με το δικό της επίτοιχο χειριστήριο ή κατά ομάδες όταν πολλές μονάδες βρίσκονται στον ίδιο χώρο, με το οποίο θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
- Ενδειξη ταχύτητας (υψηλή-χαμηλή)
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1 °C.
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
- Ενδειξη ρύπανσης φίλτρου
- Διακόπτη ελέγχου-δοκιμών.
- Ενδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.



Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφ'όσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

**Ενδεικτικός τύπος DAIKIN BRC 1D 52**

#### 4.4.12.5 Σύστημα ελέγχου συστήματος V.R.V

Πρόκειται για το κεντρικό σύστημα ελέγχου (τηλεχειριστήριο) και το οποίο θα προσφερθεί από τον προμηθευτή του συστήματος κλιματισμού V.R.V.

Το κεντρικό τηλεχειριστήριο θα παρέχει δυνατότητα στον χρήστη να μπορεί να επέμβει στη λειτουργική κατάσταση των εσωτερικών μονάδων με τις ακόλουθες δυνατότητες:

- έλεγχο λειτουργίας (ON/OFF),
- ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας,
- ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα και της γωνίας εξόδου των πτερυγίων, για τις μονάδες που διαθέτουν τη λειτουργία αυτόματης αιώρησης (auto swing),
- αλλαγή του τρόπου λειτουργίας των εξωτερικών μονάδων (ψύξη ή θέρμανση) καθώς και του αντίστοιχου τρόπου λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (παρακολούθηση θερμοκρασίας ή λειτουργία ανεμιστήρα ή αφύγρανση για την περίπτωση της ψύξης).
- Έλεγχο ζώνης
- Ομαδικό έλεγχο
- Διευρυμένη λειτουργία χρονοδιακόπτη.
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό σύστημα ελέγχου BMS.

#### 4.4.13 Ηλεκτρικά Θερμαντικά Σώματα

Τα θερμαντικά σώματα θα φέρουν αντίσταση αλουμινίου μεγάλης επιφάνειας, ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή θερμική απόδοση, θωρακισμένη σε πρόσοψη αλουμινίου.

Θα είναι διπλής μονώσεως, βαθμού προστασίας IP 24 κατάλληλα για τοποθέτηση σε χώρους υγιεινής και WC.

Θα είναι κατάλληλα για λειτουργία με μονοφασικό ρεύμα σε τάση 220 – 240V.

Θα διαθέτουν σχάρα ανάρτησης τοίχου για επίτοιχη τοποθέτηση.

Τα θερμαντικά σώματα θα φέρουν αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου ακριβείας, θερμική ασφάλεια προστασίας από υπερθέρμανση καθώς και χειριστήριο λειτουργιών και ηλεκτρονικό θερμοστάτη χώρου.

**Ενδεικτικός τύπος: Acova Fassane THX**

#### 4.4.14 Μονάδα αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας (VAM)

Η μονάδα αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας θα είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς για την προσαγωγή νωπού προκλιματισμένου αέρα και την ταυτόχρονη απόρριψη αέρα στο περιβάλλον.

Θα είναι εξοπλισμένη με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες προσαγωγής και ανεμιστήρες επιστροφής αέρα τριών (3) ταχυτήτων αντίστοιχα, υψηλής απόδοσης και χαμηλής στάθμης θορύβου.

Τα δύο ρεύματα του αέρα θα διασταυρώνονται μεταξύ τους μέσω εναλλάκτη, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται ο προκλιματισμός του νωπού αέρα με βαθμό απόδοσης ανταλλαγής θερμότητας μεγαλύτερο του 70%.

Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας (fresh up operation) όπου η παροχή του αέρα προσαγωγής να μπορεί να ρυθμιστεί σε υψηλότερο επίπεδο από την αντίστοιχη του αέρα επιστροφής – απόρριψης.

Η στάθμη θορύβου θα είναι ιδιαιτέρως χαμηλή και δεν θα ξεπερνά τα 34 Db(A) στην χαμηλή ταχύτητα και σε απόσταση 1.5m από το κάτω μέρος της μονάδας.

Η μονάδα θα διαθέτει φίλτρα συγκράτησης σωματιδίων τόσο στην προσαγωγή του αέρα όσο και στην επιστροφή, εξασφαλίζοντας τόσο την μεγάλη διάρκεια ζωής όσο και την υψηλή απόδοση του εναλλάκτη.

Ο βαθμός κατακράτησης των φίλτρων θα είναι τουλάχιστον 80%.

Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της, έτοιμη για σύνδεση με τα δίκτυα αερισμού και εξαερισμού.

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία με τριφασικό ρεύμα σε τάση 400V.

Ο χειρισμός θα γίνεται μέσω κεντρικού χειριστηρίου.

**Ενδεικτικός τύπος Airtechnic Energy Box Type.**

#### 4.4.15 Κατασκευές από μορφοσίδηρο

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

#### 4.4.16 Ύψος θορύβου

Ο θόρυβος που δημιουργείται από τα μηχανήματα και γενικά από τις εγκαταστάσεις, για κανένα λόγο δεν θα υπερβαίνει τα διεθνή παραδεκτά ύψη θορύβου, προκειμένου για κτίρια του αυτού προορισμού.

Σε περίπτωση δημιουργίας υψηλού θορύβου, από κάποιο μηχάνημα, ο Ανάδοχος θα λάβει τα αναγκαία μέτρα για την εξάλειψή του.

Ειδικά για τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν υπαίθρια μηχανήματα, θα εξασφαλισθεί τύπος μηχανημάτων που παράγει τον χαμηλότερο δυνατό θόρυβο. Εφ' όσον ο θόρυβος είναι υψηλός, ώστε να παρενοχλούνται οι ένοικοι του κτιρίου, θα γίνει εγκατάσταση ειδικών αντιθορυβικών πετασμάτων γύρω από τα

μηχανήματα, ώστε να ικανοποιούνται οι προδιαγραφές του Π.Δ. 1180/81 και τουλάχιστον η στάθμη θορύβου εξωτερικά των κουφωμάτων του κτιρίου (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) να μην υπερβαίνει τα 50dB(A).

Το πέτασμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ηχομονωτικά στοιχεία, που θα παρουσιάζουν αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τον χρόνο. Από την προς τα μηχανήματα πλευρά, το πέτασμα θα είναι ηχοαπορροφητικό. Για την ηχοαπορρόφηση θα χρησιμοποιείται υδρόφοβο υλικό, που δεν θα γηράσκει από την επίδραση των καιρικών συνθηκών ή του ηλίου και είναι πυρασφαλές.

## **5 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ.**

### **5.1 ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΕΩΣ 1000V).**

#### **5.1.1 Αγωγοί τύπου «HO7V (-U,R)» (αντίστοιχα των NYA).**

- HO7V-U : Μονόκλωνος αγωγός.
- HO7V-R : Πολύκλωνος αγωγός.
- Ονομαστική Τάση : 450/750V.

Οι αγωγοί τύπου «HO7V (-U,R)» θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση από PVC χωρίς μανδύα και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τον ΕΛΟΤ 563 – HD 21.3.

**Χρήσεις:** Αγωγοί κατάλληλοι για τοποθέτηση σε σωλήνες πάνω ή μέσα στον τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους.

#### **5.1.2 Καλώδια τύπου «AO5VV (-U,R) » (αντίστοιχα των NYM).**

- AO5VV-U : Μονόκλωνος αγωγός.
- AO5VV-R : Πολύκλωνος αγωγός.
- Ονομαστική Τάση : 300/500V.

Τα καλώδια τύπου «AO5VV (-U,R)» θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και μανδύα από PVC και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 563 – HD 21.4.

**Χρήσεις:** Ελαφρύ καλώδιο με δύσκαμπτο αγωγό κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς και υγρούς χώρους..

#### **5.1.3 Καλώδια τύπου «J1VV (-U,R,S)» (αντίστοιχα των NYY).**

- J1VV-U : Μονόκλωνος αγωγός.
- J1VV-R : Πολύκλωνος αγωγός.
- J1VV-S: Αγωγός κυκλικού τομέα.
- Ονομαστική Τάση : 600/1000V.

Τα καλώδια τύπου «J1VV (-U,R,S)» θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και μανδύα από PVC και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 863.

**Χρήσεις:** Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς και υγρούς χώρους στον αέρα ή στο έδαφος.

## 5.2 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

### 5.2.1 Στηρίγματα καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

### 5.2.2 Σιδηροτροχιές (ράγες)

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξείδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως.

### 5.2.3 Εσχάρες καλωδίων

Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους  $0,75 \div 1$  mm. που θα γαλβανισθεί σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και σε όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

## 5.3 ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ - ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ.

### 5.3.1 ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ

#### 5.3.1.1 Σκληροί Πλαστικοί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς).

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΙ
<b>ΤΥΠΟΣ</b>	ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑ IEC
<b>ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</b>	IEC 423, IEC 614
<b>ΟΝΟΜΑΣΙΑ</b>	CONDUR
<b>ΧΡΩΜΑ</b>	ΓΚΡΙ (Ανοιχτό)
<b>ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ</b>	ΣΕ ΔΕΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΗΚΟΥΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ
<b>ΣΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	CE
<b>ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	Δεν καταστρέφεται από τα τρωκτικά.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	<p>Για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις επιφανειακές και χωνευτές (μέσα στο σκυρόδεμα κλπ.) και σε χώρους που χαρακτηρίζονται από υψηλές καταπονήσεις και απαιτούν αυξημένα μέτρα προστασίας.</p> <p>Θερμοκρασία χρήσεως από <math>-5^{\circ}\text{C}</math> έως <math>+60^{\circ}\text{C}</math> (<math>\varnothing 16</math> και <math>\varnothing 20</math>) και από <math>-15^{\circ}\text{C}</math> έως <math>+60^{\circ}\text{C}</math> (οι λοιπές διατομές).</p>
-----------	---

ΤΥΠΟΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΕ mm	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΕ mm	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜ
$\varnothing 16$	16	12,6	1,7
$\varnothing 20$	20	16,8	1,6
$\varnothing 25$	25	21,4	1,8
$\varnothing 32$	32	27,8	2,1
$\varnothing 40$	40	35,4	2,3
$\varnothing 50$	50	44,6	2,7

ΔΟΚΙΜΕΣ	ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΟΚΙΜΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ	IEC 614	
Συμπίεσεως		1250 – 2000 Nt
Κρούσεως		$\geq 6$ Joule
Κάμψεως		Επιτυχής στους $-15^{\circ}\text{C}$
ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ	IEC 614	
Θερμότητας		Επιτυχής στους $60^{\circ}\text{C}$
Καύσεως		Αυτοσβενόμενη σε χρόνο $< 30\text{sec}$
ΗΛΕΚΤΡΟΜΟΝΩΤΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ	IEC 614	
διηλεκτρικής αντοχής		Επιτυχής σε τάση 2000V AC
ηλεκτρικής μονώσεως		Άπειρη, στα 500 V DC

Ενδεικτικός τύπος : ΚΟΥΒΙΔΗΣ

### 5.3.1.2 Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπιράλ)

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	ΣΩΛΗΝΕΣ ΣΠΥΡΑΛ
<b>ΤΥΠΟΣ</b>	ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑ IEC
<b>ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</b>	IEC 423, IEC 614
<b>ΟΝΟΜΑΣΙΑ</b>	CONFLEX
<b>ΧΡΩΜΑ</b>	ΓΚΡΙ (Ανοιχτό)
<b>ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ</b>	ΣΕ ΚΟΥΛΟΥΡΕΣ
<b>ΣΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	CE
<b>ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	Δεν καταστρέφεται από τα τρωκτικά.
<b>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ</b>	<p>Για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις επιφανειακές και χωνευτές (μέσα στο σκυρόδεμα κλπ.) και σε χώρους που χαρακτηρίζονται από υψηλές καταπονήσεις και απαιτούν αυξημένα μέτρα προστασίας.</p> <p>Θερμοκρασία χρήσεως από <math>-5^{\circ}\text{C}</math> έως <math>+60^{\circ}\text{C}</math> (<math>\varnothing 16</math> και <math>\varnothing 20</math>) και από <math>-15^{\circ}\text{C}</math> έως <math>+60^{\circ}\text{C}</math> (οι λοιπές διατομές).</p>

ΤΥΠΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΕΞΩΤ ΕΣΩΤ		ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜ
$\varnothing 16$	16	10,70	2,65
$\varnothing 20$	20	14,15	2,92
$\varnothing 25$	25	18,55	3,22
$\varnothing 32$	32	24,35	3,82
$\varnothing 40$	40	31,20	4,4
$\varnothing 50$	50	39,60	5,2
$\varnothing 63$	63	51,95	5,87

ΔΟΚΙΜΕΣ	ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΟΚΙΜΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ
<b>ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ</b>	IEC 614	
Συμπίεσεως		1250 – 1400 Nt
Κρούσεως		$\geq 6$ Joule
Κάμψεως		Επιτυχής στους $-15^{\circ}\text{C}$



ΔΟΚΙΜΕΣ	ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΟΚΙΜΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ
<b>ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ</b>	IEC 614	
Θερμότητας		Επιτυχής στους 60°C
Καύσεως		Αυτοσβενόμενη σε χρόνο<30sec
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΜΟΝΩΤΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ</b>	IEC 614	
διηλεκτρικής αντοχής		Επιτυχής σε τάση 2000V AC
ηλεκτρικής μονώσεως		Από 5000MΩ/m - άπειρη, στα 500 V DC

### 5.3.1.3 Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου J1VV ή AO5VV. Οι διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα είναι με ραφή κατά DIN 2439.

### 5.3.1.4 Πλαστικοί σωλήνες (Υπογείων Καλωδίων)

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) ή πολυαιθυλένιο κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 Ατμοσφαιρών και πάχους τοιχώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)
50	1,8
75	2,2
110	3,2
125	3,7
160	4,7

Οι πλαστικοί σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των υπογείων καλωδίων.

### 5.3.2 ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται.

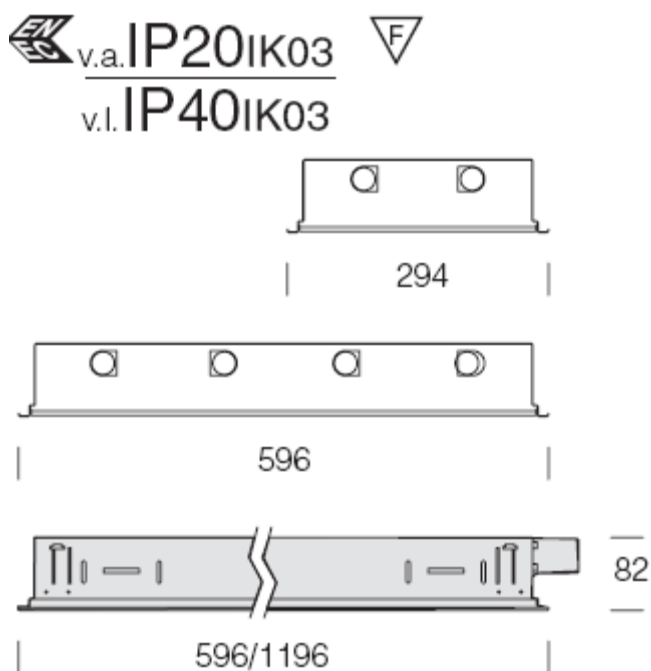
Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματός τους σε 70 mm.

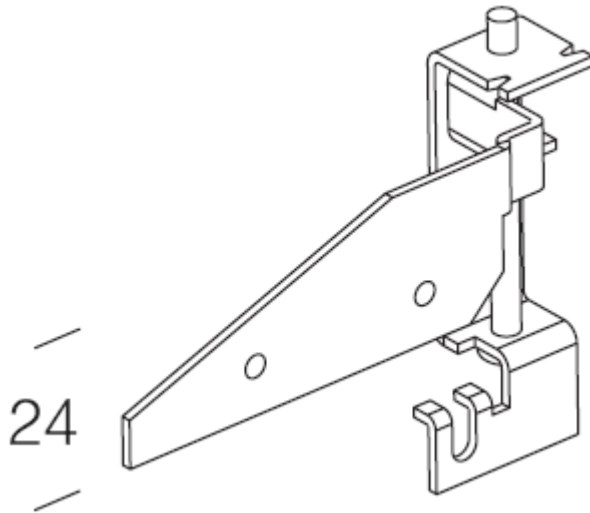
## 5.4 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

### 5.4.1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 4x18W

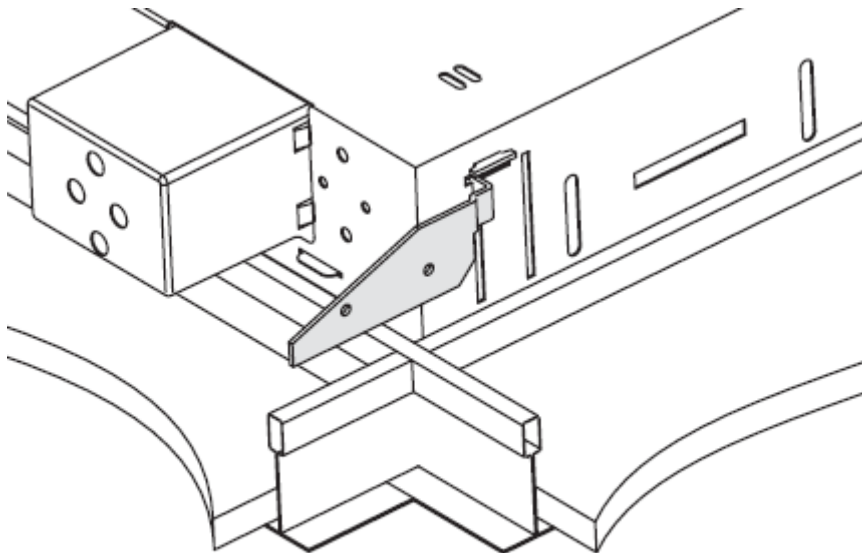


εικόνα 1





Acc.901



εικόνα 2

#### 5.4.1.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΕΛΑΣΜΑ (εικ.1).
- ΒΑΦΗ ΑΠΟ ΑΚΡΥΛΙΚΗ ΠΟΥΔΡΑ, ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΩΣΦΑΤΩΣΗΣ, ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ UV, ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΙΣΜΑΤΟΣ.
- ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΠΑΤΟΥΡΑ ΑΠΟ ΕΞΙΛΑΣΜΕΝΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ
- ΕΠΙΠΕΔΟΣ ΟΠΑΛ ΔΙΑΧΥΤΗΣ (ΚΑΛΥΜΜΑ) ΑΠΟ PLEXIGLASS.
- ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ ΑΠΟ POLYCARBONATE ΜΕ ΜΠΡΟΥΤΖΙΝΕΣ ΕΠΑΦΕΣ.

- ΦΕΡΕΙ ΠΡΟΚΑΛΩΔΙΩΜΕΝΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΗΣ, ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΚΑΛΩΔΙΟ  $\square 0,5\text{mm}^2$ , ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ PVC-HT (ΕΩΣ  $90^\circ\text{C}$ ).
- ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΤΟΥ, ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΦΕΡΕΙ ΤΡΙΠΟΛΙΚΗ “ΚΛΕΜΑ” ΓΙΑ ΚΑΛΩΔΙΟ ΜΕ max ΔΙΑΤΟΜΗ  $\square 2,5\text{mm}^2$ .
- ΟΤΑΝ ΔΕΝ ΠΡΟΟΡΙΖΕΤΑΙ ΓΙΑ ΑΠ’ ΕΥΘΕΙΑΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΑΝΩ ΣΤΟΥΣ ΟΔΗΓΟΥΣ ΤΗΣ ΟΡΥΚΤΗΣ ΙΝΑΣ (60x60), ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ acc.901 (εικ.2).
- ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ IK03.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP40.
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ:
- EN60598-1 CEI 34 – 21 & EN60529.
- ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΚΑΤΑ ENEC.

#### **5.4.1.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- ΑΜΕΣΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΔΕΣΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.

#### **5.4.1.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ**

ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

- FL 2x18W (Λαμπτήρας φθορισμού T8)
- FL 2x36W (Λαμπτήρας φθορισμού T8)
- FL 4x18W (Λαμπτήρας φθορισμού T8)
- FL 4x36W (Λαμπτήρας φθορισμού T8)

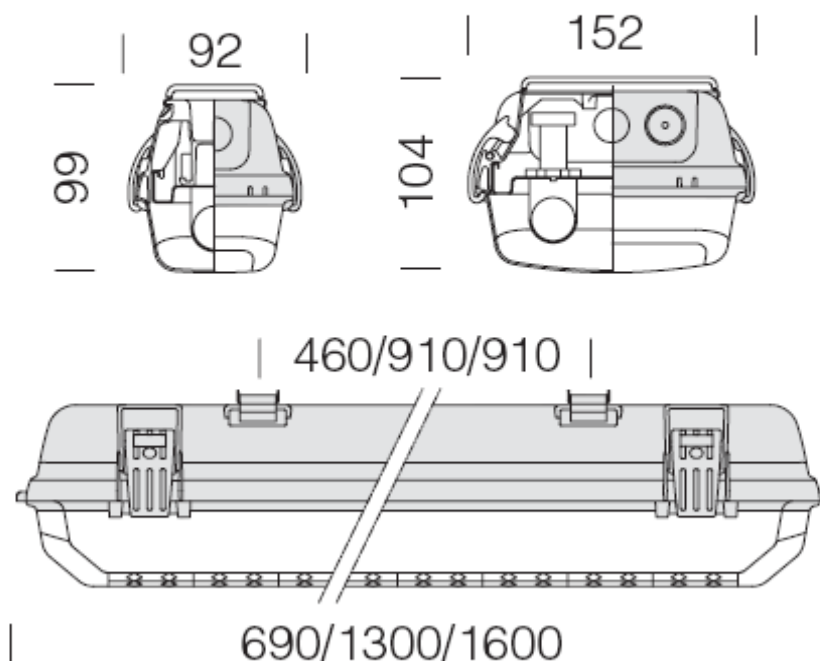
#### **5.4.1.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

**DISANO\* / 825 COMFORT**

\* ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ISO 9001:2008

#### 5.4.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΣΤΕΓΑΝΟ, ΟΡΑΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ





Εικόνα 1

#### 5.4.2.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΠΟ ΑΘΡΑΥΣΤΟ ΚΑΙ ΑΥΤΟΣΒΕΣΙΜΟ V2 POLYCARBONATE, ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ UV ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΙΣΜΑΤΟΣ.
- ΑΝΤΑΥΓΑΣΤΗΡΑΣ ΑΠΟ ΚΟΥΡΜΠΑΡΙΣΤΟ ΧΑΛΥΒΔΟΕΛΑΣΜΑ ΒΑΜΜΕΝΟ ΛΕΥΚΟ ΜΕ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ, ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ UV ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΙΣΜΑΤΟΣ.
- ΚΑΛΥΜΜΑ (ΔΙΑΧΥΤΗΣ) ΑΠΟ ΔΙΑΦΑΝΕΣ V2 POLYCARBONATE, ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ UV ΓΙΑ ΝΑ ΜΗΝ ΚΙΤΡΙΝΙΖΕΙ. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΡΙΓΩΤΟ (ΠΡΙΣΜΑΤΙΚΟ) ΓΙΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΕΝΩ Η ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΤΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΙΝΑΙ ΛΕΙΑ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΑΘΙΜΕΝΗΣ ΣΚΟΝΗΣ, ΚΑΙ ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ.
- ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ ΑΠΟ POLYCARBONATE ΜΕ ΜΠΡΟΥΤΖΙΝΕΣ ΕΠΑΦΕΣ.
- ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΠΡΟΚΑΛΩΔΙΩΜΕΝΑ, ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΚΑΛΩΔΙΟ  $\square 0,5\text{mm}^2$ , ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ PVC-HT.

- ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΤΟΥ, ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΦΕΡΕΙ ΔΙΠΟΛΙΚΗ “ΚΛΕΜΑ” ΓΙΑ ΚΑΛΩΔΙΟ ΜΕ max ΔΙΑΤΟΜΗ  $\square 2,5\text{mm}^2$ .
- ΦΕΡΕΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΗΣ.
- ΦΕΡΕΙ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΑ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ(εικ.1).
- ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑ ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ, ΦΙΛΙΚΟ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.
- **ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ 3,15A.**
- **ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ IK08.**
- **ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP66.**
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ: EN60598-CEI 34-21.
- **ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΚΑΤΑ ΕΝΕC.**

#### **5.4.2.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- ΑΜΕΣΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΔΕΣΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

#### **5.4.2.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ**

- ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:
- FL 1x18W
- FL 1x36W
- FL 1x58W
- FL 2x18W
- FL 2x36W
- FL 2x58W

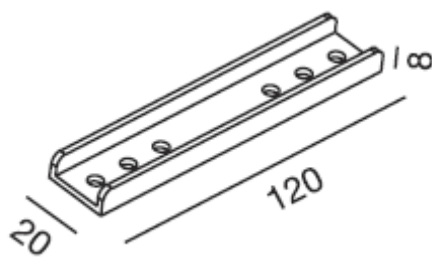
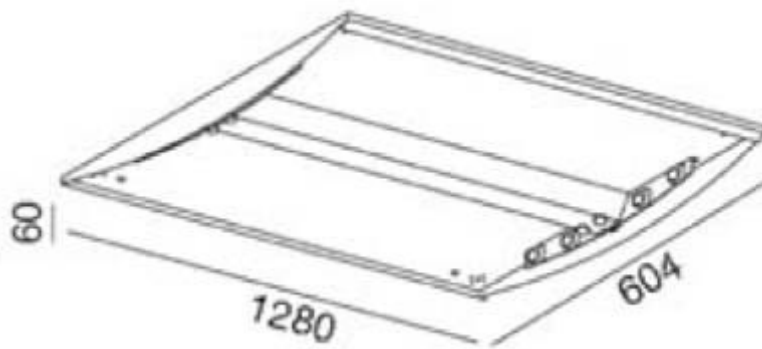
#### **5.4.2.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

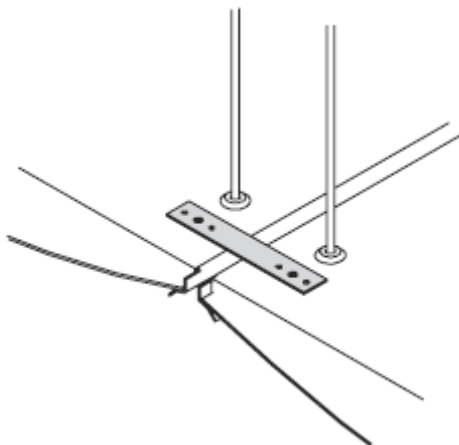
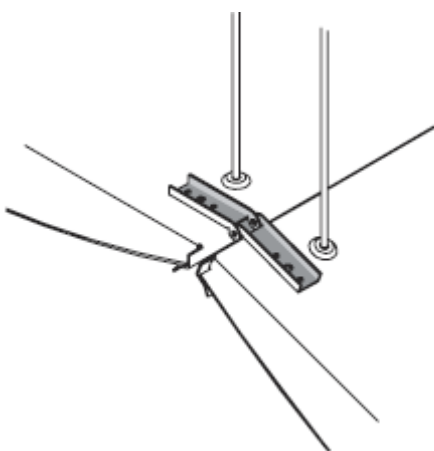
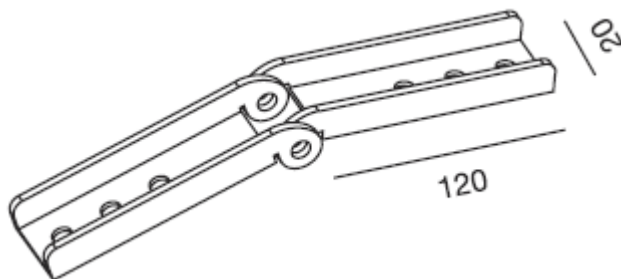
DISANO\* / 921 HYDRO

\* ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ISO 9001:2008



### 5.4.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΕΙΤΕ ΟΡΑΤΗΣ ΕΙΤΕ ΑΝΑΡΤΩΜΕΝΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.



**Εικόνα 1****Εικόνα 2**

#### 5.4.3.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΠΟ ΑΝΟΔΕΙΩΜΕΝΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ
- ΚΑΛΥΜΜΑ (ΔΙΑΧΥΤΗΣ) ΑΠΟ ΔΙΑΦΑΝΕΣ POLYCARBONATE.
- ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΔΥΝΑΤΑΙ ΝΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΙ ΕΙΤΕ ΕΠΙΤΟΙΧΑ ΕΙΤΕ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΡΟΦΗΣ, ΕΙΤΕ ΝΑ ΑΝΑΡΤΗΘΕΙ ΑΠΟ ΑΥΤΗ.
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΝΩΣΗΣ ΔΥΟ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ, ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΕΙΤΕ ΓΙΑ ΤΗΝ

ΕΥΘΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥΣ (15840) (εικ.1) ΕΙΤΕ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΚΛΙΣΗ (115841) (εικ.2).

- ΤΟ ΚΑΛΥΜΜΑ ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΑ (ΛΕΥΚΟ, MAGENDA, ΜΠΛΕ)
- ΦΕΡΕΙ ΜΠΑΛΑΣΤ ΧΑΜΗΛΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ.
- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ Ι.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP20.
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ: EN60598-1.

#### **5.4.3.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- ΑΜΕΣΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΔΕΣΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

#### **5.4.3.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ**

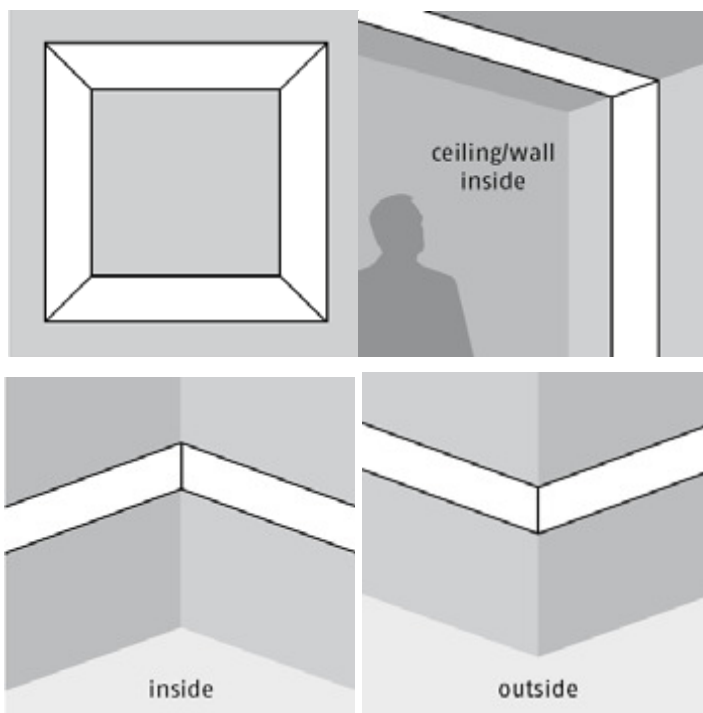
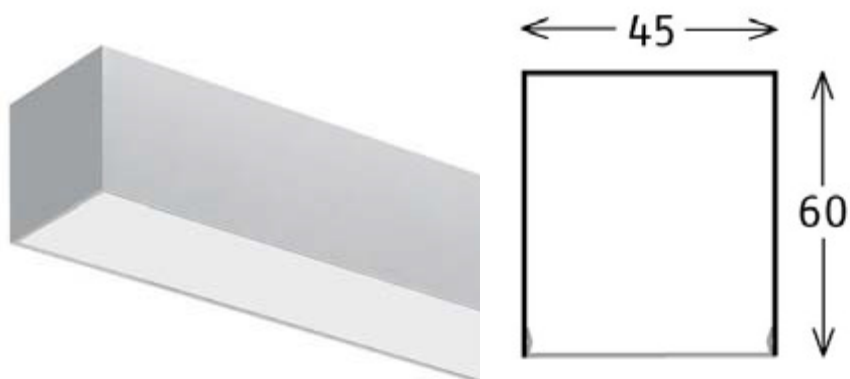
- ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:
- T8 4x36W L=1280mm

#### **5.4.3.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ:**

Wever&Ducre\* / LISA

\* ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ISO 9001:2000

#### 5.4.4 ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ (ΠΡΟΦΙΛ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ), ΟΡΑΤΗΣ ΕΙΤΕ ΑΝΑΡΤΩΜΕΝΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ





(Εξαρτήματα ανάρτησης)



#### 5.4.4.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΠΟ **PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΣΕ ΛΕΥΚΟ ΧΡΩΜΑ.**
- ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΕΙΤΕ ΑΝΑΡΤΩΜΕΝΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ (βλ. **Εξαρτήματα ανάρτησης**).
- ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΑΠΟ **ΑΝΤΙΘΑΜΒΩΤΙΚΟ ΟΠΑΛ ΑΚΡΥΛΙΚΟ.**
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΔΙΑΚΟΠΗΣ “ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ” ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΩΝ **ΑΛΛΕΠΑΛΛΗΛΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΩΝ MODULES** ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, **ΧΩΡΙΣ “ΣΚΟΤΕΙΝΑ” ΣΗΜΕΙΑ** ΑΝΑΜΕΣΑ ΤΟΥΣ (ΚΕΝΑ), ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΚΑΘΕ ΦΟΡΑ ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΜΗΚΟΣ. (εικ.1)
- ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΟΣ ΑΝΤΑΥΓΑΣΤΗΡΑΣ ΒΑΜΜΕΝΟΣ ΛΕΥΚΟΣ.
- ΣΤΟ PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΘΟΥΝ ΤΥΦΛΑ MODULES (ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ) ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΕΤΣΙ ΤΗΝ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΚΑΘΕ ΦΟΡΑ ΣΥΝΘΕΣΗ.
- ΤΑ MODULES ΜΠΟΡΟΥΝ ΚΑΤΟΠΙΝ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ, ΝΑ ΕΙΝΑΙ DIMMABLE.
- ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ BALLAST.
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ Ή ΚΑΘΕΤΩΝ **ΓΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΝΘΕΣΕΩΝ**, ΤΟΣΟ “ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ” ΟΣΟ ΚΑΙ “ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ” (βλ. Παραδείγματα τοποθέτησης)
- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ I.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP20.

#### 5.4.4.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

- ΑΜΕΣΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

#### 5.4.4.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ:

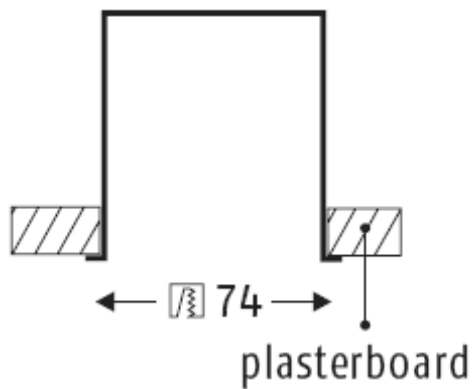
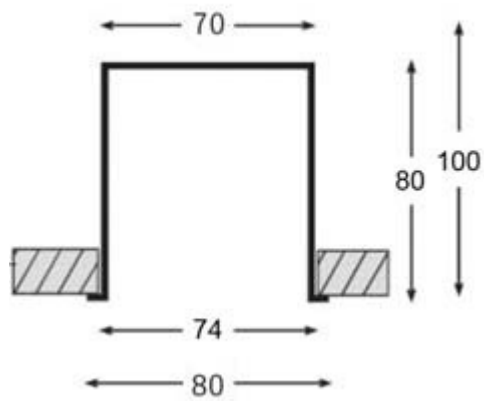
- ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

- MODULE TL DOWN+PLEXI (ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ):
- T16-FH 1x14W
- T16-FH 1x21W
- T16-FH 1x28W
- **T16-FH 1x35W**
- T16-FQ 1x24W
- T16-FQ 1x39W
- T16-FQ 1x54W
- T16-FQ 1x49W
- T16-FQ 1x80W

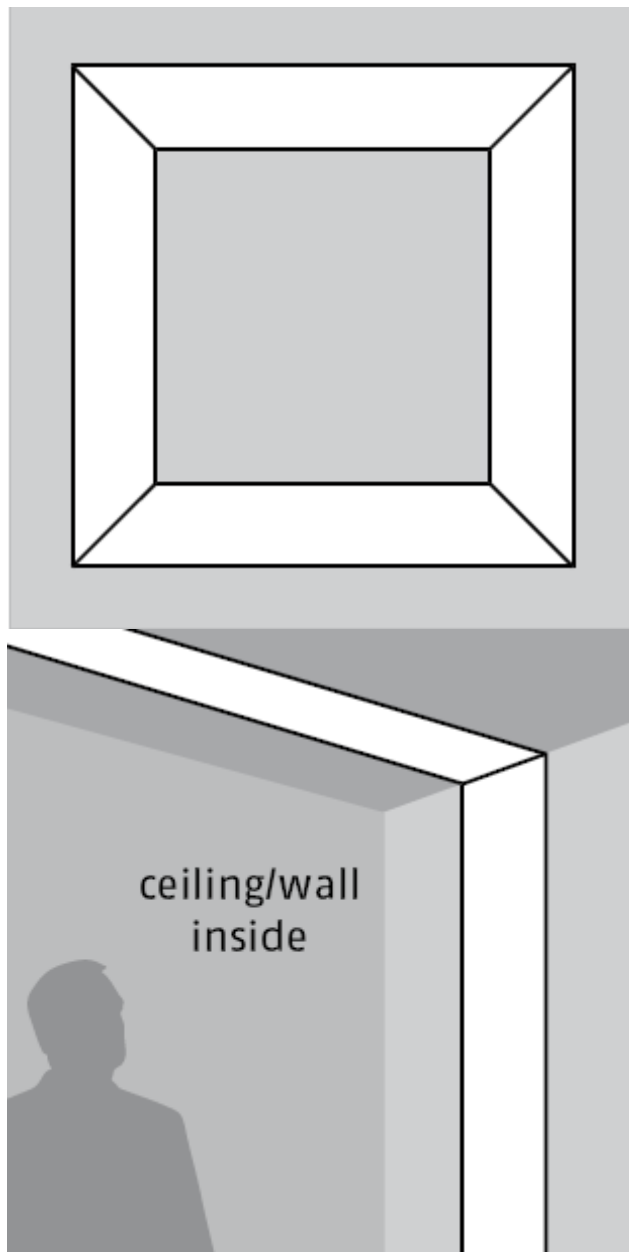
#### **5.4.4.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ:**

LTS / LIGHTING CHANNEL 70 / DIAGONAL OVERLAPPING / LK 001.

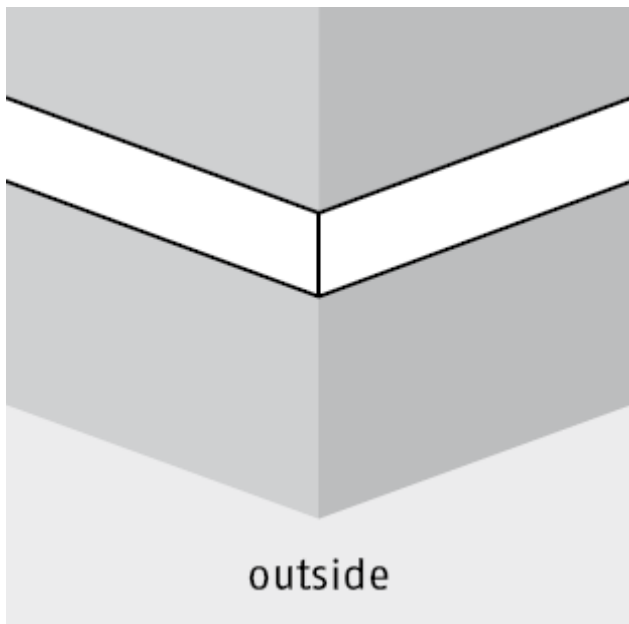
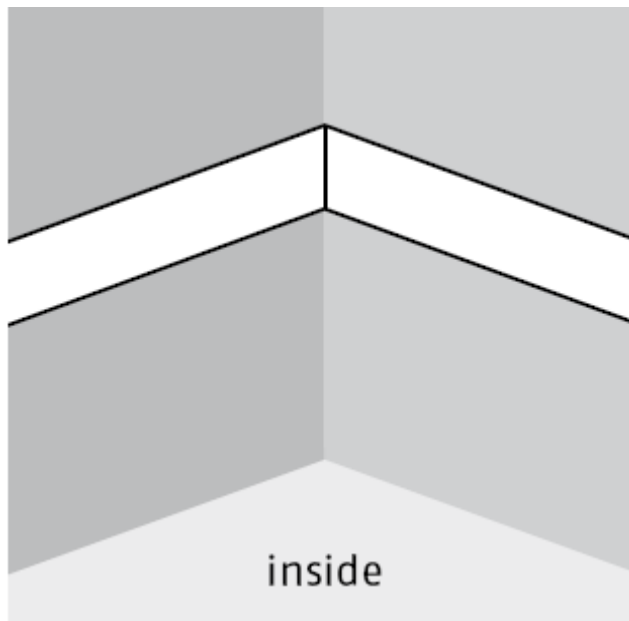
## 5.4.5

**ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ  
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ), ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ****(ΠΡΟΦΙΛ**





**εικόνα 1**



**εικόνα 2**



**εικόνα 3**

#### 5.4.5.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΠΟ **PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΣΕ ΛΕΥΚΟ ΧΡΩΜΑ.**
- ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΩΝΕΥΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΑ ΠΑΧΟΥΣ 6-25mm.
- ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΑΠΟ **ΑΝΤΙΘΑΜΒΩΤΙΚΟ ΟΠΑΛ ΑΚΡΥΛΙΚΟ.**
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΔΙΑΚΟΠΗΣ “ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ” ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΩΝ **ΑΛΛΕΠΑΛΛΗΛΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΩΝ MODULES** ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, **ΧΩΡΙΣ “ΣΚΟΤΕΙΝΑ” ΣΗΜΕΙΑ** ΑΝΑΜΕΣΑ ΤΟΥΣ (ΚΕΝΑ), ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΚΑΘΕ ΦΟΡΑ ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΜΗΚΟΣ (εικ.3).
- ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΟΣ ΑΝΤΑΥΓΑΣΤΗΡΑΣ ΒΑΜΜΕΝΟΣ ΛΕΥΚΟΣ.
- ΣΤΟ PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΘΟΥΝ ΤΥΦΛΑ MODULES (ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ) ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΕΤΣΙ ΤΗΝ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΚΑΘΕ ΦΟΡΑ ΣΥΝΘΕΣΗ.
- ΤΑ MODULES ΜΠΟΡΟΥΝ ΚΑΤΟΠΙΝ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ, ΝΑ ΕΙΝΑΙ DIMMABLE.
- ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΗΣ ΜΕ **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ BALLAST.**
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ Ή ΚΑΙ ΚΑΘΕΤΩΝ **ΓΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΝΘΕΣΕΩΝ** (εικ.1), ΤΟΣΟ “ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ” ΟΣΟ ΚΑΙ “ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ” (εικ.2)
- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ I.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP20.

#### 5.4.5.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΑΜΕΣΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

#### 5.4.5.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

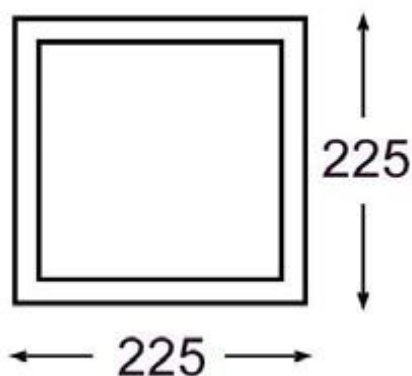
- ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:
- MODULE TL DOWN+PLEXI (ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ):
- T16-FH 1x14W
- T16-FH 1x21W
- **T16-FH 1x28W**
- **T16-FH 1x35W**
- T16-FQ 1x24W
- T16-FQ 1x39W

- **T16-FQ 1x54W**
- T16-FQ 1x49W
- **T16-FQ 1x80W**

#### **5.4.5.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

LTS / LIGHTING CHANNEL 70 / DIAGONAL OVERLAPPING / LK 020.

#### 5.4.6 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 1x42W



##### 5.4.6.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 225mmx225mm.
- ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΑΠΟ ΟΡΑΛ ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.
- ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΠΗΣ 205mmx205mm
- ΒΑΘΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ 110mm.
- ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ
- BALLAST ΚΑΙ FAST CONNECTOR.
- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ I.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP20.

##### 5.4.6.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΔΕΣΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ:

#### **5.4.6.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ**

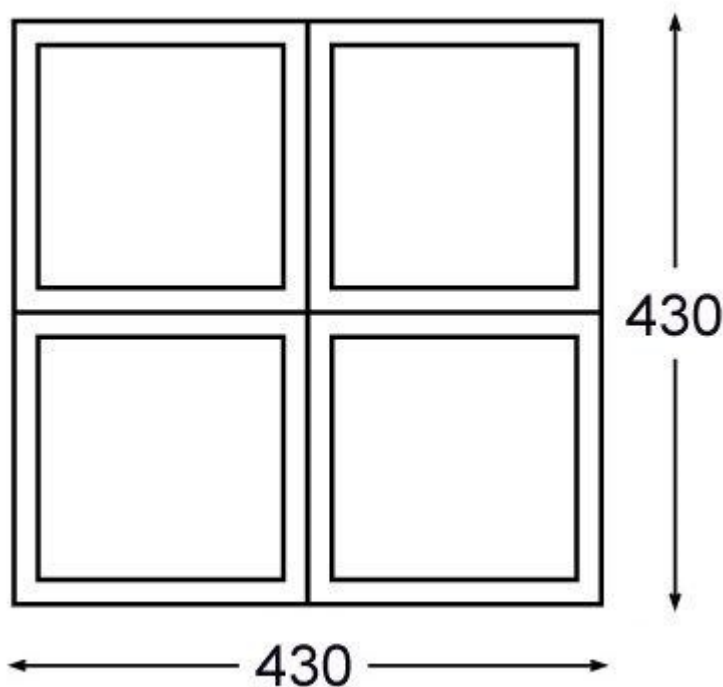
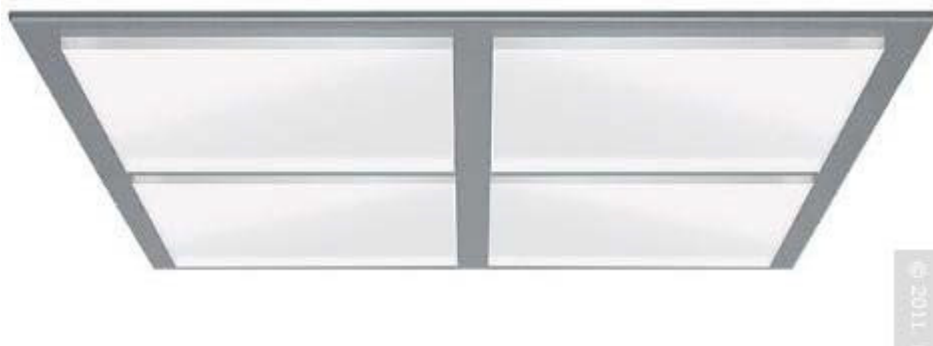
ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

- TC-TEL 1x26W
- TC-TEL 1x32W
- TC-TEL 1x42W

#### **5.4.6.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

LTS / PIAZZA / PIA 304.50

#### 5.4.7 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 4x42W



##### 5.4.7.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 430mmx430mm.
- ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΑΠΟ ΟΡΑΛ ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.
- ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΠΗΣ 405mmx405mm
- ΒΑΘΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ 110mm.
- ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ BALLAST ΚΑΙ FAST CONNECTOR.



- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ Ι.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP20.

#### **5.4.7.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΔΕΣΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

#### **5.4.7.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ**

ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

- TC-TEL 4x26W
- TC-TEL 4x32W
- TC-TEL 4x42W

#### **5.4.7.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

LTS / PIAZZA / PIA 324.50

## 5.4.8

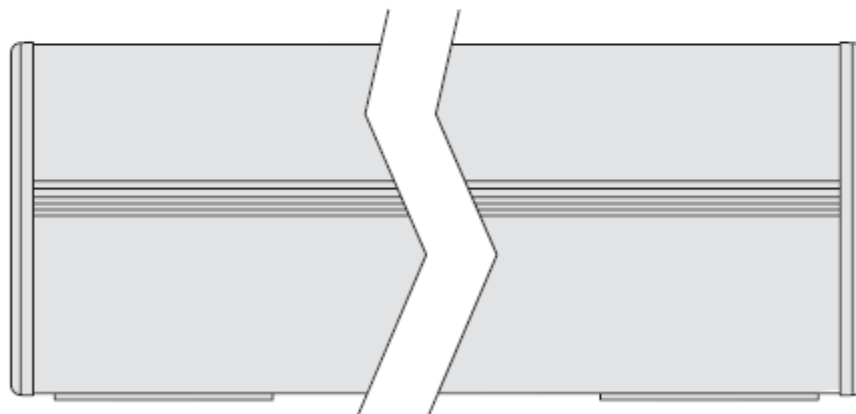
**ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΟΡΑΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ  
(ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΝΤΟΥΛΑΠΙΑ)**

IP43IK03 ▽F

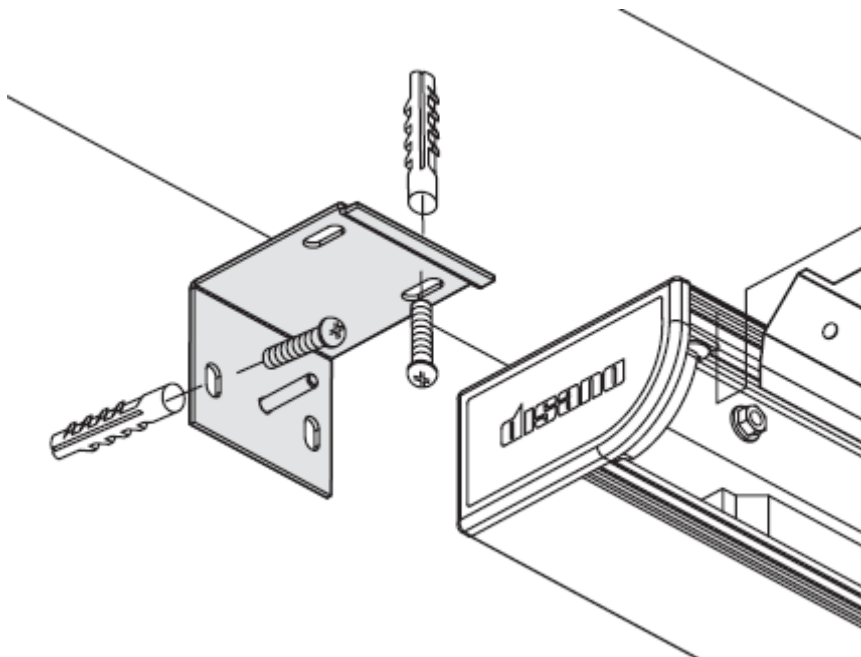
80



42



315/576/876/1176/1476



εικόνα 1

#### 5.4.8.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΣΩΜΑ ΑΠΟ ΑΝΟΔΕΙΩΜΕΝΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ.
- ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΑΠΟ OPAL POLYCARBONATE, ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ UV. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΡΙΓΩΤΟΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΘΑΜΒΩΣΗΣ ΕΝΩ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΛΕΙΟΣ ΓΙΑ ΝΑ ΜΗΝ ΕΠΙΚΑΘΕΤΑΙ ΣΚΟΝΗ.
- ΒΑΦΗ ΜΕ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΗ ΠΟΥΔΡΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ UV ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ, ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΙΣΜΑΤΟΣ.
- ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ ΑΠΟ POLYCARBONATE ΜΕ ΜΠΡΟΥΤΖΙΝΕΣ ΕΠΑΦΕΣ.
- ΦΕΡΕΙ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΑΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΤΟΙΧΟ Ή ΟΡΟΦΗ (εικ.1).
- ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ IK03.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP43.
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ: 60598-1-CEI 34-21 / EN60529.

#### 5.4.8.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΑΣΥΜΜΕΤΡΗ ΔΕΣΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

#### 5.4.8.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ:

ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

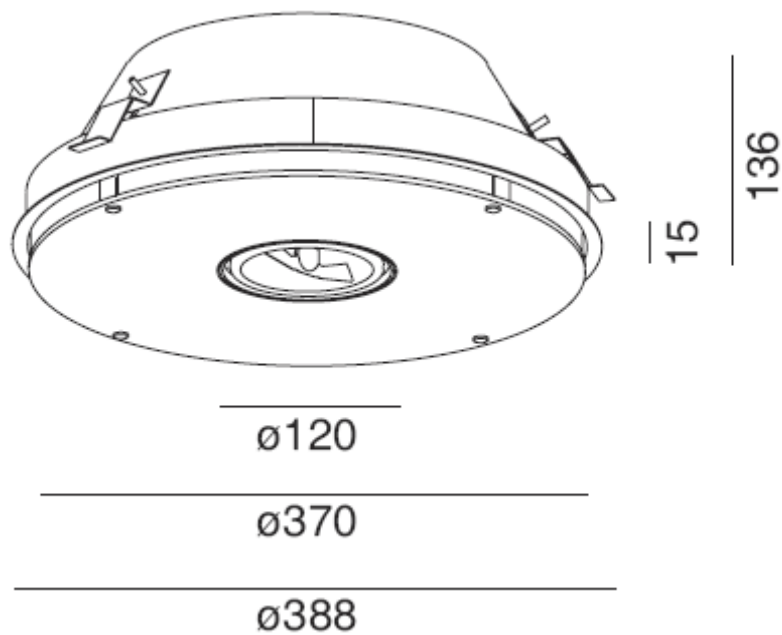
- T5 ECO 1x8W (Λαμπτήρας φθορισμού T5)
- T5 ECO 1x19W (Λαμπτήρας φθορισμού T5)
- T5 ECO 1x19W (Λαμπτήρας φθορισμού T5)
- T5 ECO 1x25W (Λαμπτήρας φθορισμού T5)
- T5 ECO 1x32W (Λαμπτήρας φθορισμού T5)

#### **5.4.8.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ:**

DISANO\* / 418 RIGO

\* ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ISO 9001:2008

#### 5.4.9 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΗΜΙΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ (ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ)



##### 5.4.9.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΔΙΑΧΥΤΗ ΑΠΟ ΟΠΑΛ POLYCARBONATE.
- Ο ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ QR111 ΠΟΥ ΦΕΡΕΙ ΕΧΕΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΚΛΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ.
- ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΟΠΗΣ Ø378mm .
- ΒΑΘΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ 136mm.
- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ I.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP40.

#### **5.4.9.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

ΑΜΕΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

#### **5.4.9.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ**

ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

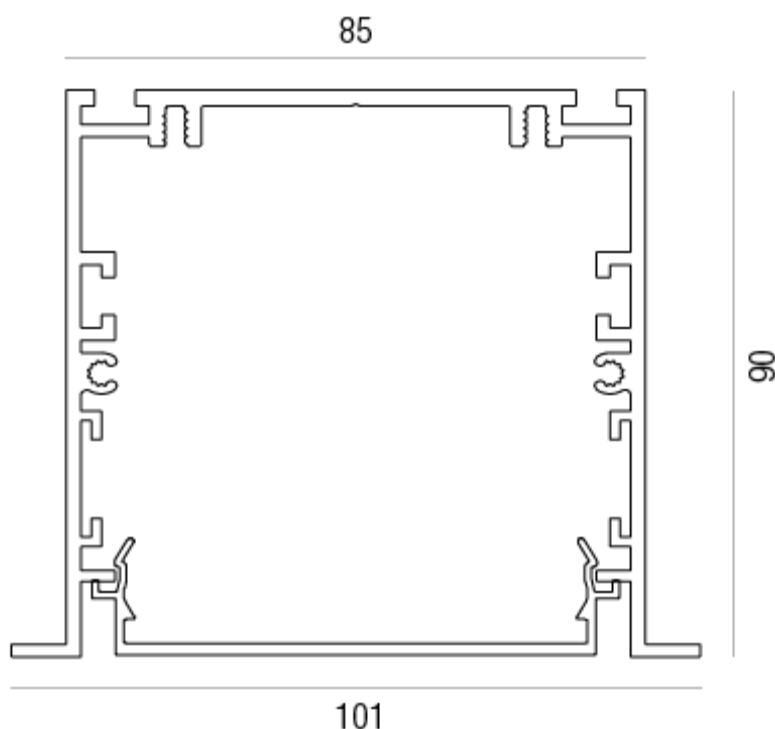
T5 FC 22W+T5 FC 40W

#### **5.4.9.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

Wever & Ducre\* / SCAN IN40+QR111

\* ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ISO 9001:2000

#### 5.4.10 ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟ PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ (ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ)



##### 5.4.10.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

- PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ.
- ΣΤΑ MODULES ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ ΤΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΑΥΤΟΝ, ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΦΩΤΕΙΝΗ ΣΕ ΟΛΟ ΤΗΣ ΤΟ ΜΗΚΟΣ.
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΔΙΑΚΟΠΗΣ “ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ” ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΩΝ ΑΛΛΕΠΑΛΛΗΛΩΝ MODULES.
- ΤΑ MODULES ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΕΝΑ Ή ΔΥΟ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΕΠΙΔΕΧΟΝΤΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑ ΑΠΟ ΣΑΤΙΝΕ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΟ ΚΑΙ ΜΠΟΡΟΥΝ, ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ DIMMABLE.



- ΣΤΟ PROFILE ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΘΟΥΝ MODULES ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΠΥΡΑΚΤΩΣΗΣ Ή LED ΚΑΙ ΤΥΦΛΑ MODULES (ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ) ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΕΤΣΙ ΤΗΝ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΚΑΘΕ ΦΟΡΑ ΣΥΝΘΕΣΗ.
- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ I.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP20.

#### **5.4.10.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

ΑΜΕΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.

#### **5.4.10.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ:**

ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

- MODULE TL DOWN+PLEXI (ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ):
- T16-FH 1x14W T16-FH 2x14W
- T16-FH 1x21W T16-FH 2x21W
- T16-FH 1x28W T16-FH 2x28W
- T16-FH 1x35W T16-FH 2x35W
- T16-FQ 1x24W T16-FQ 2x24W
- T16-FQ 1x39W T16-FQ 2x39W
- T16-FQ 1x54W T16-FQ 2x54W
- T16-FQ 1x80W T16-FQ 2x80W

#### **5.4.10.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ:**

Wever&Ducre\* / U85 IN

\* ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ISO 9001:2000

## **5.4.11 Αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας**

### **5.4.11.1 Γενικά χαρακτηριστικά**

Τα αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με την EN 60-598-2-22 και θα φέρουν σήμα ποιότητας.

Η έναρξη λειτουργίας τους θα είναι αυτόματη και άμεση με τη διακοπή της τάσεως, μέσω κατάλληλης ηλεκτρονικής διάταξης.

Θα έχουν διάρκεια αυτονομίας, ανάλογα με τα περιγραφόμενα στην μελέτη, από 1 ½ έως 3 ώρες.

Θα έχουν λαμπτήρα φθορισμού 6 – 8 W και θα επιτυγχάνουν ελάχιστη πιστοποιημένη φωτεινότητα 225 lumens, μετά την πάροδο 1 ώρας αυτόνομης λειτουργίας, σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 60-598-2-22.

**Ενδεικτικός τύπος Legrand 61548.**

### **5.4.11.2 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά**

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 230V~ ±10%

Θα έχουν μετασχηματιστή θωρακισμένο, διαχωρισμού των κυκλωμάτων, σύμφωνα με IEC 742.

Θα φέρουν συσσωρευτές Ni-Cd, στεγανούς, ταχείας σύνδεσης για εύκολη αντικατάσταση. Ο χρόνος πλήρους φόρτισης των συσσωρευτών θα είναι 24h στα 230V. Ο μέσος χρόνος λειτουργίας των συσσωρευτών θα είναι 4 έτη ή 800 κύκλοι (φόρτιση - εκφόρτιση) σύμφωνα με προδιαγραφή EN 60-598-2-22.

Θα διαθέτουν ενδεικτικό LED καλής λειτουργίας και δύο λαμπτήρες πυράκτωσης 1.5 W για τη διασφάλιση ελάχιστου φωτισμού σήμανσης όταν τα φωτιστικά είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο.

Ο δείκτης προστασίας τους θα είναι τουλάχιστον IP 40. Τα φωτιστικά που τοποθετούνται σε υγρούς ή ημιυπαίθριους χώρους, θα έχουν δείκτη προστασίας IP 65.

### **5.4.11.3 Λοιπά χαρακτηριστικά**

Τα φωτιστικά θα είναι κατάλληλα για χρήση σε εύφλεκτο περιβάλλον και θα είναι κατασκευασμένα με υλικά ανθεκτικά στην παρουσία φλόγας.

Το υλικό κατασκευής τους θα είναι:

- σώμα από άκαμπτο πλαστικό,
- εσωτερικός ανακλαστήρας από λευκό ABS,
- κάλυμμα από διαφανές άθραυστο polycarbonate ανθεκτικό στην θερμοκρασία και την υπεριώδη ακτινοβολία.

#### **5.4.12 Αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας με ένδειξη πορείας ή εξόδου.**

Τα φωτιστικά ασφαλείας με ένδειξη πορείας ή εξόδου κατασκευάζονται όπως τα αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο.

Σε κανονικές συνθήκες είναι αναμμένα συνεχώς, τροφοδοτούμενα από το δίκτυο μέσω μετασχηματιστή και ανορθωτή που περιέχονται σε κάθε φωτιστικό.

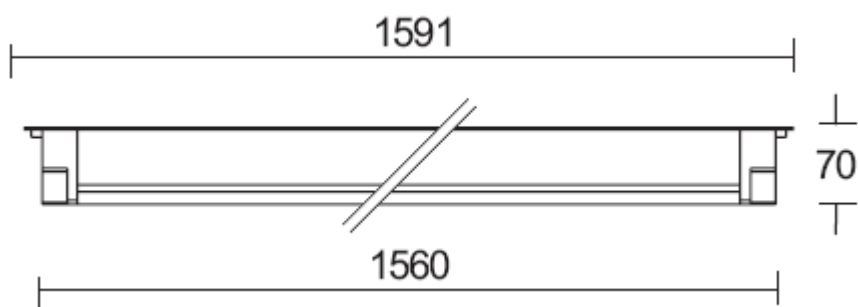
Σε περίπτωση διακοπής της τάσεως του δικτύου, τα φωτιστικά θα τροφοδοτούνται από το συσσωρευτή που περιέχεται στο φωτιστικό.

Η μεταγωγή θα είναι ηλεκτρονική, άμεση και αυτόματη, (χωρίς ηλεκτρονόμο).

Το φωτιστικά αυτά θα φέρουν πάνω στο διαφανές κάλυμμά τους ετικέτες με επιγραφές "ΕΞΟΔΟΣ" (με γράμματα ύψους 45 mm τουλάχιστον) και "EXIT" ή και βέλος ή μόνο βέλος, η κατεύθυνση του οποίου φαίνεται στα σχέδια ή θα καθορισθεί από την επίβλεψη κατά την κατασκευή. Όλες οι επιγραφές θα τύχουν της έγκρισης της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας πριν την τοποθέτησή τους.

## 5.5 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.

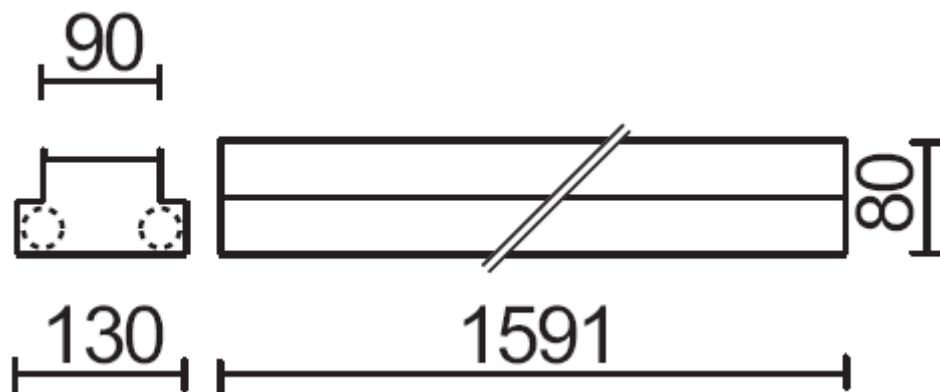
### 5.5.1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ, ΣΤΕΓΑΝΟ IP67, ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ



Εικόνα 1



Εικόνα 2



**Εικόνα 3**



**Εικόνα 4**



**Εικόνα 5**

**5.5.1.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- ΣΩΜΑ ΑΠΟ ΧΥΤΟ ΠΡΕΣΣΑΡΙΣΤΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ, ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΟ ΑΠΟ ΠΡΟΣΜΙΞΕΙΣ ΧΑΛΚΟΥ, ΓΙΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ.
- ΚΑΛΥΜΜΑ (ΔΙΑΧΥΤΗΣ) ΑΠΟ ΘΕΡΜΟΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΑΜΜΟΒΟΛΗΜΕΝΟ ΓΥΑΛΙ.
- ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΤΑΠΕΣ ΑΠΟ ΧΥΤΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ. Η ΕΜΠΡΟΣΘΙΑ ΚΟΡΝΙΖΑ ΣΥΓΚΡΑΤΕΙΤΑΙ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΣΩΜΑ ΤΟΥ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕ ΑΝΟΞΕΙΑΩΤΕΣ ΒΙΔΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.
- ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑ ΣΙΛΙΚΟΝΗΣ.
- ΦΕΡΕΙ ELECTRONIC BALLAST.
- ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΕΙΝΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΥΤΙΟΥ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ JAD.C35 (εικόνα 2&3) (εικ.2&3)
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΓΧΡΩΜΩΝ ΦΙΑΤΡΩΝ (ΚΟΚΚΙΝΟ, ΜΠΛΕ, ΚΙΤΡΙΝΟ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΟ) (εικ.4)
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ (εικ .5)
- ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΣΕ ΤΡΕΙΣ ΤΥΠΟΥΣ, ΜΕ LED (ΜΟΝΟΧΡΩΜΑ Ή RGB), ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ (T5) ΕΙΤΕ ΜΕ ΧΕΝΟΝ.
- ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ II.
- ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP67.

**5.5.1.2 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΔΕΣΜΗ.

**5.5.1.3 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ**

ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΑΥΣΗΣ:

- T5 1x35W G5 (Λαμπτήρας φθορισμού)

**5.5.1.4 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

CIVIC / Spider / JAD.35M

**5.5.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ ΟΨΕΩΝ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ LED****5.5.2.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- Μέγιστο ρεύμα εισόδου ανά χρώμα : 350 mA

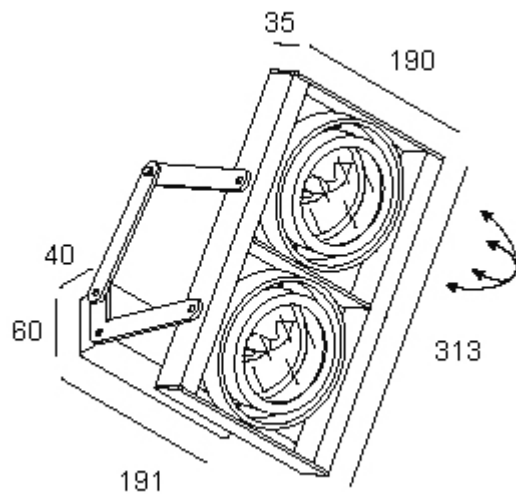
- Συνολική ισχύς : 27.2 Watts
- Συνολικός αριθμός LEDs : 24
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20°C/+40°C
- Σύστημα ψύξεως : με μεταφορά
- Διαθέσιμα Οπτικά Συστήματα : 6°, 15°, 25°, 25°x6°, 38°
- Συσκευή LED : 1 Watt Luxeon
- Τυπική Διάρκεια Φωτεινής Ροής : 70% @ 50.000 h
- Αναμενόμενη διάρκεια ζωής : minimum 50.000 h
- Σώμα από εξηλασμένο με ακρίβεια αλουμίνιο
- Συκρατητές “U” : γαλβανισμένος χάλυβας
- Διαφανές κάλυμμα : σκληρυμένο γυαλί
- Ενδεικτικό Βάρος : 4.3 kg
- Δείκτης Προστασίας : IP 65
- Χρωματικές Παραλλαγές LED : RGB, R, G, B, A, CW, WW, SW

### 5.5.2.2 Ενδεικτικός Τύπος

Anolis ArcLine Outdoor Optic 24



### 5.5.3 ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΗΤΗΡΕΣ ΑΛΟΓΟΝΟΥ



### **5.5.3.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- Δείκτης Προστασίας : IP 65
- Λαμπτήρες : δύο λαμπτήρες αλογόνου ισχύος έως 50W
- Τροφοδοσία : 230-240V / 50-60Hz

## 5.6 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ D.A.L.I

### 5.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το D.A.L.I (Digital Addressable Lighting Interface) είναι ένα ψηφιακό πρωτόκολλο (bus) που καθιστά δυνατή την ψηφιακή επικοινωνία μεταξύ των εξαρτημάτων ενός φωτιστικού κυκλώματος. Ο κώδικας του αποτελείται από 19 bits πληροφοριών που επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία και τη διευθυνσιοδότηση μέχρι 64 φωτιστικών σωμάτων.

Λόγω της χρήσης ψηφιακού σήματος η μετάδοση των πληροφοριών γίνεται απρόσκοπτα χωρίς αλλοιώσεις που προέρχονται είτε από πτώση τάσης ή είτε από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές γι' αυτό και δεν απαιτείτε ειδικός τύπος καλωδίου.

Τα φωτιστικά αυτά σώματα μπορεί να αποτελούνται από συμβατά με DALI ballast για λαμπτήρες φθορισμού ευθείας ή compact, μετασχηματιστές για λαμπτήρες αλογόνου χαμηλής τάσης (12V), τροφοδοτικά για LEDs, dimmer για λαμπτήρες πυρακτώσεως καθώς και ballast για λαμπτήρες υψηλής πίεσεως.

Το πρωτόκολλο DALI μας δίνει τη δυνατότητα να χωρίσουμε τα φωτιστικά σώματα σε 16 ομάδες και να δημιουργήσουμε 16 σενάρια. Ο χωρισμός των φωτιστικών σε ομάδες και η δημιουργία των σεναρίων γίνεται βάση **απλού προγραμματισμού** και όχι βάση καλωδίωσης. Επομένως η ομαδοποίηση μπορεί να αλλάξει εύκολα ανά πάσα στιγμή ακόμη και από τον τελικό χρήστη.

### 5.6.2 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ

**Το τροφοδοτικό** αποτελεί το βασικό εξάρτημα του ψηφιακού πρωτοκόλλου DALI. Είναι το τροφοδοτικό που δημιουργεί το δίαυλο επικοινωνίας ανάμεσα σε όλα τα εξαρτήματα DALI. Από το DALI PS1 ξεκινούν τα καλώδια επικοινωνίας στα οποία συνδέονται όλα τα εξαρτήματα. Μπορεί να οδηγήσει μέχρι 64 διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές DALI.

Το τροφοδοτικό θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ισχύς  $P=4\text{Watt}$ ,
- ρεύμα εξόδου  $I=4\text{mA}$ ,
- για τοποθέτησης εντός πίνακα,
- βαθμός προστασίας IP20

#### 5.6.2.1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ

TRIPIDONIC ATCO PS, PS2

### 5.6.3 ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΥΟ ΟΜΑΔΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

**Ο ελεγκτής** θα προσαρμόζεται πάνω στα καλώδια DALI του τροφοδοτικού DALI PS και θα επιτρέπει την δημιουργία και στην συνέχεια τον έλεγχο 2 ομάδων φωτιστικών από δύο μπουτόν.

**5.6.3.1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

TPIDONIC ATCO GC

**5.6.4 ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

**Το αισθητήριο** θα συνδυάζει τη λειτουργία του αισθητήρα φωτισμού και κίνησης με αποτέλεσμα να **προσφέρει επίσης σημαντικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας.**

Τα ελεγχόμενα από το συνδυασμένο αισθητήριο φωτιστικά:

- **θα αυξομειώνουν ομαλά την φωτεινή τους ροή ανάλογα με το φυσικό φωτισμό στο χώρο** ώστε να διατηρηθούν σταθερά τα κατάλληλα επίπεδα φωτισμού. (για παράδειγμα ο αισθητήρας υπολογίζει το φυσικό φως μιας φωτεινής ημέρας που μπαίνει στο χώρο από τα παράθυρα και χαμηλώνει την φωτεινή ροή των φωτιστικών εξοικονομώντας ενέργεια).
- **θα διατηρούν την φωτεινή τους ροή σε υψηλή στάθμη όσο υπάρχουν άτομα στο ελεγχόμενο χώρο**, ενώ μειώνουν ομαλά την φωτεινή τους ροή όταν ο χώρος μείνει άδειος. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα για όσο διάστημα ο χώρος μένει άδειος να διατηρούν ένα χαμηλό επίπεδο φωτισμού ασφαλείας.
- παράλληλα θα μπορούν να ελεγχθούν και από button (δηλ: on/off/dim/light level set point adjustment) τα οποία προσαρμόζονται στις γραμμές του bus με κατάλληλους controllers (DALI GC).

Επιπλέον το συνδυασμένο αισθητήριο θα έχει τα κατωτέρω χαρακτηριστικά :

- την δυνατότητα, με την χρήση κατάλληλου software, εξειδικευμένου προγραμματισμού και παραμετροποίησης κάθε αισθητηρίου ξεχωριστά βάση των αναγκών της συγκεκριμένης ομάδας φωτιστικών που οδηγεί.
- την επιλογή απενεργοποίησης του ανιχνευτή κίνησης ή του αισθητήρα φωτισμού.
- την δυνατότητα ασύρματου ελέγχου με την χρήση του τηλεχειριστηρίου DALI-RC
- θα κυκλοφορεί σε διάφορους τύπους για τοποθέτηση σε φωτιστικό, σε γυψοσανίδα, σε κυτίο διακόπτη, και επιφανειακής τοποθέτησης.

**5.6.4.1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ**

TPIDONIC ATCO MSensor

## 5.7 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.

### 5.7.1 Στεγανοί διακόπτες.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 A/250 V, κατάλληλοι για ορατή ή και χωνευτή τοποθέτηση, διμερείς, πορσελάνης με πλήκτρο, χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης, προστασίας IP44 κατά CEI 529 για χωνευτούς διακόπτες και IP55 για ορατούς διακόπτες.

## 5.8 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.

### 5.8.1 Ρευματοδότες SCHUKO μη στεγανοί.

Μη στεγανοί ρευματοδότες 16 A/250 V, ισχυρής κατασκευής, διμερείς με βάση από πορσελάνη δυο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο) με τετράγωνο κάλυμμα χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης.

### 5.8.2 Ρευματοδότες SCHUKO στεγανοί.

Στεγανοί ρευματοδότες 16 A/250 V, ισχυρής κατασκευής, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, διμερείς, με βάση από πορσελάνη, δυο ακροδεκτών με πλευρικές γειώσεις (σούκο στεγανός) με κάλυμμα προστασίας των ακροδεκτών.

### 5.8.3 Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου.

#### 5.8.3.1 Γενικά.

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό, στεγανοί (Προστασίας IP44) και θα έχουν διάταξη επαφών σύμφωνα με την διεθνή τυποποίηση IEC/EN 60 309-1 και IEC/EN 60 309-2 A, έτσι ώστε για κάθε τάση η διάταξη των επαφών να μην ταιριάζει σε κανένα άλλο τύπο ρευματοδότη.

Η κατασκευή των ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0623, DIN 49462 & DIN 49463.

Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

#### 5.8.3.2 Ρευματοδότες ονομαστικών τάσεων 100-130V ή 200-250V ή 380-415V ή 480-500V, ονομαστικής συχνότητας 50 ή 60Hz ή 100-500Hz, με πόλους 2P+PE ή 3P+PE ή 3P+N+PE.

Οι ρευματοδότες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Τάση λειτουργίας : 380-415V.
- Συχνότητα λειτουργίας : 50/60Hz.
- Τάση μονώσεως : 690V.
- Ονομαστικές εντάσεις : 16, 32, 63 και 125A.
- Ηλεκτρική και μηχανική αντοχή : όπως ο παρακάτω πίνακας.

Ονομαστική ένταση (A)	Κύκλοι λειτουργίας υπό φορτίο.	Κύκλοι λειτουργίας εν κενώ.
16 <sup>A</sup>	>5.000	-
32 <sup>A</sup>	>1.000	>1.000
63 <sup>A</sup>	>1.000	>1.000
125 <sup>A</sup>	>250	>250

Βαθμός προστασίας έναντι εισχωρήσεως νερού και ξένων σωμάτων σύμφωνα σύμφωνα με το IEC 60529 και το EN 60529.

- Για ονομαστικές εντάσεις 16 και 32A : IP44 ή IP67.
- Για ονομαστικές εντάσεις 63 και 125A : IP67

Βαθμός προστασίας έναντι εξωτερικών μηχανικών κρούσεων σύμφωνα με το EN 50102 : IK08.

Αντοχή στην φωτιά και στην θερμότητα πέραν των ορίων λειτουργίας σύμφωνα με το IEC/EN 60529-2-1 : 850°C. (δοκιμή πυρακτωμένου αγωγού).

Υλικά :

- Σώμα από αυτοσβεννύμενο τεχνητό πολυμερές.
- Ακροδέκτες από επινικελωμένο ορείχαλκο.
- Κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Είσοδος καλωδίου : όπως ο παρακάτω πίνακας.

Ονομαστική ένταση (A)	IP44/IP67 Εξωτερική διάμετρος καλωδίου	IP67 Ονομαστική διάμετρος σωλήνα.
16A	8-15mm	PG 16 (PG21 5P)
32A	11,5-21mm	PG 21
63A	7-31mm	PG 36
125A	26-48mm	PG 48

Ακροδέκτες συνδέσεως :

- Λυόμενοι κοχλίες συσφίξεως.
- Μέγιστη διατομή αγωγών : όπως ο παρακάτω πίνακας.

Ονομαστική ένταση (A)	Μονόκλωνοι και πολύκλωνοι αγωγοί εύκαμπτων καλωδίων
16A	1 έως 4 mm <sup>2</sup>
32A	4 έως 10 mm <sup>2</sup>
63A	6 έως 25 mm <sup>2</sup>
125A	16 έως 70 mm <sup>2</sup>

### 5.8.3.3 Μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως (24 ή 42 V).

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα είναι τριπολικοί (1Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 A ή 32 A και τάσεως 110 V (50HZ).

#### **5.8.4 Διάκριση τροφοδοσίας ρευματοδοτών.**

Επειδή στο έργο διακρίνουμε τρεις κατηγορίες ρευματοδοτών, που τροφοδοτούνται από τα συστήματα διανομής Κανονικής, Απαραίτητης και Αδιάλειπτης παροχής, για την διάκριση τους.

Οι ρευματοδότες θα φέρουν σήμανση (χρώμα και ετικέτα) που θα καθορίζει το είδος τροφοδότησής τους.

Οι επιγραφές θα είναι τυπωμένες σε αυτοκόλλητη ταινία, που θα επικολλάται μόνιμα (ανθεκτικότετη κόλληση) στα καλύμματα των αντιστοίχων ρευματοδοτών και θα εγκριθεί από την Επίβλεψη.

## 5.9 ΟΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

### 5.9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι διακόπτες που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους, όπως διακόπτες δύο ή τριών θέσεων, τηλεχειριζόμενοι διακόπτες, διακόπτες φορτίου περιστροφικοί ή μαχαιρωτοί ή οποιουδήποτε τύπου διακόπτες φορτίου κλπ. θα είναι σύμφωνοι με τα προδιαγραφόμενα για τους αντίστοιχους διακόπτες πινάκων, κατάλληλοι όμως για εγκατάσταση εκτός πινάκων, στη συγκεκριμένη κάθε φορά χρήση τους.

Οι διατάξεις προστασίας και εκκίνησης κινητήρων που περιγράφονται παρακάτω, στην περίπτωση που εγκαθίστανται εντός πινάκων θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε πίνακα.

### 5.9.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.

Οι διακόπτες που χρησιμοποιούνται για την απομόνωση κινητήρων και συσκευών θα είναι περιστροφικού τύπου ή μαχαιρωτοί ή οποιουδήποτε τύπου διακόπτη φορτίου. Η εγκατάσταση τους θα γίνεται εντός στεγανού πλαστικού κιβωτίου προστασίας IP 54 κατά DIN 40050, κατάλληλου για χωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση.

## 5.10 ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630Α.

### 5.10.1 Γενικά.

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 επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά.

### 5.10.2 Πρότυπα.

Η κατασκευή του πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 - 1

### 5.10.3 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας In	(βλ. μονογραμμικά σχέδια )
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης Ui	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz



Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$ (kA - rms/1sec)	Σύμφωνα με τους υπολογισμούς των ρευμάτων βραχυκυκλώσεως.

#### 5.10.4 Κατασκευή.

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.

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, ανοιγώμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) .

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 όπως αναγράφεται στα σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων.

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 μικροαυτοματων 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 των βοηθητικών κυκλωμάτων.

### 5.10.5 Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

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

### 5.10.6 Διασφάλιση ποιότητας.

Ο πίνακας θα φέρει 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 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.

**( \*Ενδεικτ. Τύπου: Prisma G / Merlin Gerin )**

## 5.11 ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ.

### 5.11.1 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (Moulded case circuit breakers - MCCB) ονομαστικής έντασης από 100 έως 630A

#### 5.11.1.1 Γενικά

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1 και 947-2 ή τους αντίστοιχους

κανονισμούς των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις.

Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).

Θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz).

Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 947-2, παράγραφος 7-27.

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 (ανάντη/ κατάντη).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

#### 5.11.1.2 Κατασκευή, λειτουργία, περιβάλλον

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 περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόξευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόξευξης σύμφωνα με IEC 947-2/7-27 :

- ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
- στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόξευξης

Η απόξευση θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόξευξης” με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

### 5.11.1.3 Βοηθητικά εξαρτήματα

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας “χειροκίνητη/αυτόματη” στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση “χειροκίνητης” λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας.

Ο χρόνος κλεισίματος του μοτέρ τηλεχειρισμού θα είναι μικρότερος από 80 ms.

Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση 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 λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη :

- ο μηχανισμός μοτέρ θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής :

- θα πρέπει να είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες
- όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών
- βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.
- η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστρεφόμενου χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου

ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να :

- συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 947-2, παράρτημα B
- είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη αφόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 801-2 έως 5
- είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και  $-25^{\circ}\text{C}$ .
- μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή θα είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

Θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου να εφοδιαστούν με στοιχεία ένδειξης σφαλμάτων, χωρίς αυτά να προκαλούν την αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

#### 5.11.1.4 Λειτουργίες προστασίας.

##### Γενικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται) :

- θερμο-μαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως)
- ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 947-2 , παράρτημα F ( μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως  $125^{\circ}\text{C}$ .

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

##### Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A).

Χαρακτηριστικά :

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία

- σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της αφόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

#### **Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (άνω των 250A).**

Χαρακτηριστικά :

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) : ρυθμιζόμενη τιμή  $I_r$  με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) : ρυθμιζόμενη τιμή  $I_m$  από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση  $I_r$ , η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,
- Στιγμιαία προστασία : η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το  $I_n$ , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

#### **Λειτουργία επιτήρησης φορτίου**

Οι εξής λειτουργίες θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου :

- ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του  $I_r$ , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του  $I_r$
- θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού αφόπλισης.

### **5.11.2 Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (Micro circuit breakers - MCB) ονομαστικής έντασης από 1 έως 125 A.**

#### **5.11.2.1 Γενικά**

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 157-1 ή IEC 947-2.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας).



Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

### 5.11.2.2 Κατασκευή

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

### 5.11.2.3 Μικροαυτόματοι τύπου "C".

Οι μικροαυτόματοι τύπου "C" θα έχουν βασική ρύθμιση  $7I_n \leq I_m \leq 10I_n$  και χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "C", σύμφωνα με το IEC 947-2 και η διέγερση και η απόζευξη τους θα γίνεται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 10 φορές την ονομαστική τους ένταση..

### 5.11.2.4 Μικροαυτόματοι τύπου "D".

Οι μικροαυτόματοι τύπου "D" θα έχουν υψηλή ρύθμιση  $10I_n \leq I_m \leq 14I_n$ , θα είναι κατασκευής κατά IEC 947-2 και η διέγερση και η απόζευξη τους θα γίνεται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση.

## 5.11.3 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 A (Κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 A (κατηγορία AC1).

### 5.11.3.1 Γενικά

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών -

μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

### 5.11.3.2 Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση  $\pm 30$  σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

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

### 5.11.4 Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (AUX. RELAYS)

#### 5.11.4.1 Γενικά

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V.

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC.

Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).



#### 5.11.4.2 Κατασκευή

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης  $I_{th}=10\text{ A}$ .

Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός Α και Κ).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από  $-5$  έως  $55^{\circ}\text{C}$ .

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση  $\pm 30^{\circ}$  σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

#### 5.11.5 Ρελέ θερμικής προστασίας (Θερμικά) από 0,1 έως 93 A

##### 5.11.5.1 Γενικά

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

##### 5.11.5.2 Κατασκευή

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από  $-25$  έως  $55^{\circ}\text{C}$ .

Θα πρέπει να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση  $\pm 30^{\circ}$  σε σχέση με την κανονική θέση στήριξης.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

### 5.11.5.3 Λειτουργίες

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν :

- εύκολη και ακριβή ρύθμιση
- δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- επιλογέα θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου επανοπλισμού”. Το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
- κλείδωμα του επιλογέα
- σηματοδότηση της ενεργοποίησης

### 5.11.6 Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto)

Οι παραπάνω διακόπτες ελέγχου βοηθητικών κυκλωμάτων εκκινήτων, κινητήρων κλπ. θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE γενικά και θα φέρουν χειριστήριο μοχλό και πλακέτα για εγκατάσταση πάνω σε πίνακα.

Θα είναι ονομαστικής τάσης μέχρι 220V και ονομαστικής έντασης 6A.

### 5.11.7 Διακόπτης Διο Θέσεων (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένος από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα, τάσης λειτουργίας επαφών 380V, προστασίας IP40 ή IP65, και ονομαστικής έντασης 6A. Ο διακόπτης θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE0114.

### 5.11.8 Μεταγωγικοί Διακόπτες Χειροκίνητοι

Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο, την μετωπική ροζέτα πάνω στην οποία είναι χαραγμένοι οι χαρακτηρισμοί θέσεων (1, 0, 2-R, S, T κλπ.) και θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 43718.

Επίσης θα υπάρχει πλακέτα για την στερέωση του διακόπτη πάνω στον πίνακα. Τα διάφορα εξαρτήματα λειτουργίας του διακόπτη θα είναι από μονωτικό υλικό απαλλαγμένου ρεύματος ερπυσμού, και οι ηλεκτρικές επαφές θα είναι από σκληρό άργυρο. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι σύμφωνα με VDE 0110.

Ο αριθμός χειρισμών θα είναι ελάχιστα ανάλογος της κατηγορίας από 50.000 μέχρι 1.000.000.

Οι διακόπτες θα είναι γενικά σύμφωνα προς τις προδιαγραφές VDE και ειδικά με VDE 0660-1.

### 5.11.9 Διακόπτες Χειρισμών

#### 5.11.9.1 Μαχαιρωτοί Διακόπτες

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί κατά VDE 0660 τάσεως 500V, με μοχλό χειρισμού. Αν μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου. Στην

περίπτωση αυτή που ο μαχαιρωτός διακόπτης χρησιμοποιείται σαν διακόπτης φορτίου, θα είναι σύμφωνος με τα όσα προδιαγράφονται για διακόπτες φορτίου στην αντίστοιχη παράγραφο. Η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης με συνφ. 0,7 θα ισούται με την ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380V.

Εφ' όσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη υπάρχει αυτόματος διακόπτης ο μαχαιρωτός αποτελεί μόνο διακόπτη απομόνωσης και θα φέρει μανδάλωση προς τον αυτόματο ώστε να γίνεται αδύνατος ο χειρισμός του μαχαιρωτού διακόπτη εφ' όσον ο αυτόματος είναι κλειστός.

#### 5.11.9.2 Διακόπτες Φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου οποιουδήποτε τύπου θα χρησιμεύουν για την ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη και θα είναι σύμφωνα με το VDE 660 και το IEC 947-3. Θα είναι ισχυρής κατασκευής με συστήματα εμπρόσθιου χειρισμού και θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται:

- Σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC 21 μέχρι 660V.
- Σαν διακόπτες κινητήρων για την κατηγορία λειτουργίας AC23.

Οι διακόπτες θα συμφωνούν με τις προϋποθέσεις απόζευξης της προδιαγραφής VDE 0660 για διακόπτες καταναλωτών, ζεύξης, διανομής, τροφοδοσίας ή κύριων διακοπών. Η ονομαστική ένταση των διακοπών φορτίου για συνεχή λειτουργία, μέχρι 35°C θα είναι ανάλογα του σκοπού χρήσης από 32A μέχρι 2500A. Το ονομαστικό κρουστικό από 6,5 KA (32A) μέχρι 84 KA (2500A). Η προστασία του διακόπτη θα είναι IP40, των ακροδεκτών IP00. Κάθε διακόπτης θα έχει σε ηρεμία και κλειστές βοηθητικές επαφές.

Οι θάλαμοι ζεύξης θα είναι από ανθεκτικό υλικό σε σχέση με την θερμότητα και ρευμάτων ερπισμού. Οι επαφές θα είναι από άργυρο.

#### 5.11.9.3 Ραγοδιακόπτες Πινάκων

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατά VDE 0632 και IEC 947-3, τάσης 500V, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Οι ραγοδιακόπτες θα έχουν πλάτος, ολικό ύψος και σύστημα μανδάλωσης όπως οι μικροαυτόματοι, με πλήκτρο χειρισμού με ενδείξεις των θέσεων "εντός-εκτός". Για την διάκριση τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μετωπική τους πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

#### 5.11.10 Διακόπτες προστασίας διαρροής

Οι διακόπτες προστασίας διαρροής (ΔΠΔ) θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των VDE 0100.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων. Οι διαστάσεις τους θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων με σύστημα μανδάλωσης.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν προκληθεί επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης  $R_E$  καθορίζεται από την σχέση:  $R_E \leq 24V/I_{\Delta N}$ , όπου  $I_{\Delta N}$  είναι η ένταση διαρροής προς γη (σφάλμα).

Τα χαρακτηριστικά του ΔΠΔ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις:

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$  και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος  $t \leq 0,04 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 0,25A$ .
- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 63A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$  και  $t \leq 0,3 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 1,5A$ .

### 5.11.11 Ενδεικτικές Λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι για λαμπτήρες αίγλης. Η βάση τους με την λυχνιολαβή θα είναι ανεξάρτητη του διαφανούς γυάλινου καλύμματος. Αυτό θα στηρίζεται στη βάση του πίνακα ενώ το διαφανές κάλυμμα στην προστατευτική πλάκα. Στη βάση υπάρχουν η λυχνιολαβή B9 ή E10 όταν πρόκειται για ενδεικτικές λυχνίες καλύμματος 24 mm και B15 ή E14 όταν πρόκειται για λυχνίες καλύμματος  $\Phi 38 \text{ mm}$ . Το διαφανές κάλυμμα που μπορεί να είναι άχρουν, κόκκινο, πράσινο ή κίτρινο βιδώνεται στην πλάκα με επινικελωμένο πλαίσιο δακτυλίου. Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες τύπου STAB της SIEMENS. Αυτές οι λυχνίες θα είναι κατασκευής κατά VDE 0632, πλάτους και ολικού ύψους όπως των μικροαυτομάτων, κατάλληλες για συναρμολόγηση σε ράγα πίνακα.

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου ταμπακίερας.

### 5.11.12 Οργανα Μέτρησης

#### 5.11.12.1 Γενικά

Τα όργανα μέτρησης γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410. Τα όργανα μέτρησης για πίνακα θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μέτρησης στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μέτρησης στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000 V (50 HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μέτρησης σε τάση λειτουργίας 660V.

Η θέση τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης θα είναι κάθετη και για την θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακριβείας των οργάνων μέτρησης. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία  $+20^\circ\text{C}$  σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό σε περίπτωση εκτόξευσης νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων πάνω στον πίνακα θα είναι σύμφωνα με το DIN 43835. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διόρθωσης της μηδενικής θέσης ώστε ο δείκτης να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η βαθμίδα μέτρησης θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής σύνδεσης στις προδιαγραφές DIN 43807.

Όλα τα όργανα μέτρησης θα είναι κατασκευής κάποιου από τους πιο γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους.

#### **5.11.12.2 Αμπερόμετρα**

Τα αμπερόμετρα θα είναι τύπου στρεφόμενου σιδήρου για συχνότητα 15-100 HZ, κλάσης ακριβείας 1,5%. Θα είναι με κατάλληλη περιοχή ένδειξης, ορθογωνικής πλάκας διαστάσεων 96 X 96 mm. Θα λειτουργούν με μετασχηματιστή έντασης των οποίων το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής έντασης 5A.

#### **5.11.12.3 Βολτόμετρα**

Τα βολτόμετρα θα είναι τύπου στρεφόμενου σιδήρου για συχνότητα 15-100 HZ, κλάσεως ακριβείας 1,5% και περιοχής ένδειξης 0-500V. Θα είναι ορθογωνικής πλάκας διαστάσεων 96 X 96 mm και θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά (7) θέσεων.

## 5.12 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

### 5.12.1 Ισχύς.

- **Ισχύς συνεχούς λειτουργίας:** 27,50 kVA, συντ. ισχύος 0,80  
22 kW.
- **Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας:** 30 kVA, συντ. ισχύος 0,80  
26,4 kW.

Η δυνατότητα υπερφόρτισης κατά 10% της ονομαστικής ισχύος συνεχούς λειτουργίας είναι διαθέσιμη για μια (1) ώρα ανα 12ωρο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τα διεθνή πρότυπα ISO 3046.

### 5.12.2 Περιβαλλοντικές συνθήκες.

- Απόδοση ονομαστικής ισχύος, σύμφωνα με ISO 3046:
- 30°C θερμοκρασία,
- 60% σχετική υγρασία,
- 152 m. υψόμετρο.

### 5.12.3 Γενικά χαρακτηριστικά.

Το H/Z θα αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα.

Το συγκρότημα κινητήρας-γεννήτρια θα εδράζεται μέσω ελαστικών αντικραδασμικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του H/Z) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για 8ωρη λειτουργία.

Το H/Z θα συνοδεύεται από συσσωρευτές, η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκίνησης.

Το H/Z θα είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του H/Z. Στην ίδια μεταλλική βάση θα βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται καταλλήλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασία της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής ΔΕΗ-H/Z (ΠΕΔΙΟ ΙΣΧΥΟΣ), θα είναι τοποθετημένοι σε χωριστό μεταλλικό ερμάριο (επίτοιχο ή επιδαπέδιο) που συνοδεύει το H/Z.

### 5.12.4 Κινητήρας.

Ο κινητήρας θα είναι τετράχρονος, υδρόψυκτος με 3 κυλίνδρους. Τα χιτώνια των κυλίνδρων θα είναι εύκολα αντικαθιστούμενα (αφαιρετού τύπου) φυγοκεντρικώς χυτευμένα, θερμικώς σκληρωμένα και ανοπτημένα.

- Στροφές: 1500 rpm.
- Κυβερνήτης: Ηλεκτρονικός (WOODWARD).

- Αναπνοή κινητήρα: Φυσική.

Ο κινητήρας του Η/Ζ θα αναλαμβάνει το ονομαστικό του φορτίο σε δυο βηματικές φορτίσεις. Η ικανότητα ανάληψης φορτίου από τον κινητήρα σε μία βηματική φόρτιση (load acceptance) θα είναι 73%. Έτσι ο κινητήρας θα αναλαμβάνει το 73% του ονομαστικού του φορτίου σε χρόνο περίπου 10sec από την εντολή εκκινήσεως και το υπόλοιπο 27% θα αναλαμβάνεται εντός των επόμενων περίπου 15sec.

### 5.12.5 Σύστημα αέρος καύσεως.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα διαθέτει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά την λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

#### 5.12.5.1 Προστασίες κινητήρος.

- χαμηλή πίεση ελαίου - ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ
- υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης - ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ
- υπερτάχυνση - ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ

#### 5.12.5.2 Σύστημα ψύξεως.

Η ψύξη του κινητήρα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο θα είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φόρα από τον κινητήρα προς το ψυγείο. Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

#### 5.12.5.3 Σύστημα λίπανσης.

Η αντλία λαδιού θα είναι γραναζωτή και θα στέλνει το λάδι υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στροφάλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού θα είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

#### 5.12.5.4 Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump).

Τα φίλτρα πετρελαίου θα είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.

Το Η/Ζ θα συνοδεύεται από δεξαμενή καυσίμου ενσωματωμένη στην ενιαία βάση εδράσεώς του, ικανή για 8ωρη λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

#### 5.12.5.5 Σύστημα εκκινήσεως/εναλλακτήρας.

Ο κινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 24V. Θα ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, όταν το Η/Ζ διαθέτει



πίνακα αυτομάτου λειτουργίας ή χειροκίνητα μέσω διακόπτη-κλειδί όταν έχει επιλεγεί από τον πίνακα χειροκίνητη λειτουργία. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή αποσυμπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας θα είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 12V που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τους συσσωρευτές του H/Z.

#### 5.12.5.6 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων.

Περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου καθώς και αντίστοιχο ανοξείδωτο, πτυχωτό διαστολικό για την σύνδεση του με την πολλαπλή εξαγωγής καυσαερίων.

### 5.12.6 Γεννήτρια

Ισχύς (συνεχούς λειτουργίας): **27,5 KVA.**

Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορρυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα θα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING). Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Θα περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLE BEARING TYPE). Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα θα ανταποκρίνονται στην κλάση μόνωσης H και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας θα είναι IP22. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατ'αστέρα με τον ουδέτερο απ'ευθείας γειωμένο.

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

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων  $\pm 0,5\%$  της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενώ μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδετέρου δεν θα υπερβαίνει το 2%.

Η γεννήτρια θα διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 & VDE κλάση G & N.

Η σχεδίαση της γεννήτριας θα είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 34-1, VDE 530, UTE 51111 & NEMA MG 122.



### 5.12.6.1 Πίνακας χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργίας.

Ο πίνακας θα αποτελείται από βαμμένο μεταλλικό ερμάριο, κλειστού τύπου, επισκέψιμο από εμπρός, είναι εγκατεστημένος επί του Η/Ζ και φέρει τα παρακάτω όργανα και διατάξεις για την επιτήρηση της λειτουργίας του Η/Ζ.

- Αμπερόμετρο Ε.Ρ. και επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων.
- Βολτόμετρο Ε.Ρ. και επιλογικό διακόπτη επτά θέσεων
- Συχνόμετρο
- Μετρητή ωρών λειτουργίας
- Θερμόμετρο νερού ψύξεως κινητήρα
- Μανόμετρο λαδιού λίπανσης κινητήρα
- Βολτόμετρο Σ.Ρ. για την τάση συσσωρευτών.
- Ενδεικτική λυχνία για την σήμανση κινδύνου σε περίπτωση υπερθερμάνσεως νερού ψύξης.
- Ενδεικτική λυχνία για την σήμανση κινδύνου σε περίπτωση χαμηλής πίεσης λαδιού λίπανσεως.
- Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσεως δικτύου.
- Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το δίκτυο
- Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσεως από το Η/Ζ.
- Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το Η/Ζ.
- Ενδεικτική λυχνία αποτυχίας εκκινήσεως του Η/Ζ.
- Μπουτόν δοκιμής καλής λειτουργίας λυχνιών του πίνακα.
- Αυτοσυγκρατούμενο διακόπτη, ΣΤΑΣΗ-ΚΙΝΔΥΝΟΥ, για την κράτηση του κινητήρα σε περίπτωση κινδύνου.
- Διακόπτης Ι, πρωτεύων διακόπτης επιλογής τρόπου λειτουργίας του πίνακα. Διαθέτει τις θέσεις:
  - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (RUN)
  - ΕΚΤΟΣ (STOP)
  - ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (AUTO)
- Διακόπτης ΙΙ, δευτερεύων διακόπτης επιλογής λειτουργίας του Η/Ζ, εφόσον ο πρωτεύων διακόπτης Ι βρίσκεται στην θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (AUTO). Διαθέτει τις παρακάτω θέσεις:
  - ΔΟΚΙΜΗ 1 (TEST 1) (δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ, χωρίς μεταγωγή φορτίων)
  - ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (AUTO)
  - ΔΟΚΙΜΗ 2 (TEST 2) (δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ, με μεταγωγή φορτίων)

Πέρα των ανωτέρω οργάνων και διακοπών, ο πίνακας χειροκίνητου και αυτομάτου λειτουργίας του H/Z θα διαθέτει αυτόματο φορτιστή συσσωρευτών του H/Z μέσω του οποίου θα εξασφαλίζεται η συντηρητική φόρτισή τους από την τάση του δικτύου για το χρονικό διάστημα που το H/Z δεν λειτουργεί. Θα διαθέτει επίσης όλα τα απαραίτητα χρονικά, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες και ηλεκτρικά κυκλώματα που εξασφαλίζουν την ομαλή, ασφαλή και ανεπίβλεπτη λειτουργία του H/Z.

Ο αυτοματισμός του πίνακα θα παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες:

#### **5.12.6.2 Χειροκίνητη λειτουργία (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ I στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)**

Με την τοποθέτηση του ΔΙΑΚΟΠΤΗ I στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ θα παρακάμπτεται το κύκλωμα επιτήρησης της τάσεως δικτύου και ανεξάρτητα της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η τάση δικτύου, δίδεται εντολή εκκίνησης του H/Z. Αμέσως μόλις υπάρξει τάση στην έξοδο της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα η διαδικασία μεταγωγής στο πεδίο ισχύος και τα φορτία μεταγονται σε τροφοδοσία από το H/Z. Το H/Z εξακολουθεί και τροφοδοτεί τα φορτία, ανεξαρτήτως της παρουσίας του δικτύου το οποίο έχει απομονωθεί με το άνοιγμα του αυτομάτου διακόπτη πλευράς ΔΕΗ στο πεδίο ισχύος. Τα φορτία επαναμετάγονται στο δίκτυο (εφ'όσον είναι διαθέσιμο) με την επαναφορά του ΔΙΑΚΟΠΤΗ I στην θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ και το H/Z οδηγείται σε κράτηση μετά την παρέλευση του προκαθορισμένου χρόνου ψύξης του κινητήρα κατά την διάρκεια του οποίου το H/Z λειτουργεί εν κενώ.

Κατά την λειτουργία του H/Z θα είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λιπάνσεως, τα οποία και θα οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφ'όσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.

#### **5.12.6.3 Αυτόματη λειτουργία (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ I και II στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ).**

Αυτόματη εκκίνηση του H/Z, με την λήψη του σχετικού ηλεκτρικού σήματος από τον επιτηρητή τάσεως δικτύου, που βρίσκεται στο πεδίο μεταγωγής (πεδίο ισχύος) και ο οποίος θα ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας (τάση εκτός ορίων) μιας ή περισσοτέρων φάσεων του δικτύου. Ο πίνακας θα παρέχει την δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της εκκίνησης του H/Z, από την λήψη του σχετικού σήματος από τον επιτηρητή, για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα από 1-25sec (χρονοκύκλωμα 2MT).

Η αυτόματη εκκίνηση του H/Z θα πραγματοποιείται με την βοήθεια κατάλληλης διάταξης που δίνει τρεις συνεχόμενες προσπάθειες εκκινήσεως με χρόνο ενεργοποίησης του εκκινήτου για 5sec και ενδιάμεση παύση για 5sec. Μέσω ρυθμίσεως ολικού χρόνου προσπαθειών προσπαθειών (χρονοκύκλωμα DT) υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του αριθμού των συνεχόμενων προσπαθειών εκκινήσεως σε δέκα. Σε περίπτωση που το H/Z αποτύχει τελικά να εκκινήσει δίνεται οπτική σήμανση βλάβης. Για την επανάληψη των προσπαθειών εκκινήσεως απαιτείται απομανδάλωση της βλάβης μέσω του κομβίου ΔΟΚΙΜΗ ΛΥΧΝΙΩΝ/ΑΠΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗ.

Αυτόματη μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο στο H/Z, μετά την εκκίνηση του H/Z, με δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της ζεύξης του αυτομάτου διακόπτη στην πλευρά H/Z για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-30sec (χρονοκύκλωμα AT).

Χρονοκαθυστέρηση στην εμφάνιση βλαβών κράτησης του H/Z για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-70sec (χρονοκύκλωμα F.P.T.).

Αυτόματη μεταγωγή φορτίων στην κανονική θέση τροφοδοσίας όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου. Υπάρχει η δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της μεταγωγής για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 2,5-28min (χρονοκύκλωμα 1MT). Μετά την μεταγωγή των φορτίων στο δίκτυο το H/Z εξακολουθεί να λειτουργεί για χρονικό διάστημα ρυθμιζόμενο εντός των ορίων 0-5min (χρονοκύκλωμα ROT) για την ομαλή ψύξη του κινητήρα.

Κατά την λειτουργία του H/Z είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λιπάνσεως, τα οποία και οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφόσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.

Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πεδίου ισχύος (δηλ. επιτηρητής τάσεως δικτύου και αυτόματους διακόπτες ισχύος) γίνονται στην κλεμμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας.

Όλες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων είναι κατάλληλα σημασμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμμοσειρά του πίνακος αυτομάτου λειτουργίας γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου/ουδέτερος για την τροφοδοσία του φορτιστού συντηρητικής φορτίσεως συσσωρευτών.

Όλες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς H/Z στο πεδίο ισχύος) γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER), ο οποίος είναι εγκατεστημένος επί του H/Z και είναι συνδεδεμένος με τα άκρα εξόδου της γεννήτριας.

Η αλληλοσύνδεση των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας καθώς και του τμήματος ισχύος θα είναι έργο εκείνου που αναλαμβάνει την εγκατάσταση του H/Z και θα γίνεται σύμφωνα με τα ηλεκτρολογικά σχέδια αλληλοσυνδέσεως που συνοδεύουν το H/Z.

### 5.12.7 Ηχομονωτικό κάλυμμα

Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο με τα καλύτερα υλικά και σύμφωνα με τις αυστηρότερες ποιοτικές προδιαγραφές. Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα είναι σχεδιασμένο ειδικά για H/Z και θα προσφέρει πλήρη αντιδιαβρωτική - αντισκωριακή προστασία από οποιοσδήποτε κλιματολογικές συνθήκες, **κατάλληλο για τοποθέτηση στο ύπαιθρο.**

Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με πιστοποιημένο σήμα ακουστικότητας (LWA), στάθμης θορύβου 71dBA/7m υπό πλήρες φορτίο. Το κάλυμμα θα διαθέτει περσιδωτά ανοίγματα στην προσαγωγή αέρα ψύξεως/καύσεως και στην απαγωγή του θερμού αέρα του ψυγείου του κινητήρα, για τις κατάλληλες παροχές που απαιτούνται από τον κινητήρα.

Το κάλυμμα θα είναι εσωτερικά πλήρως επενδεδυμένο με διάτρητο υλικό. Μεταξύ αυτού και του εξωτερικού περιβλήματος θα παρεμβάλλεται ειδικό ηχοαπορροφητικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή στάθμη θορύβου 71dB/7m. Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα διαθέτει συνολικά θύρες πρόσβασης για την επιθεώρηση και συντήρηση του Η/Ζ. Οι θύρες αυτές κλειδώνουν με κλειδαριά ασφάλειας έτσι ώστε να αποκλείεται η επέμβαση τρίτων στο Η/Ζ και να μην απαιτείται η τοποθέτηση συστήματος συναγερμού.

Το Η/Ζ θα συνοδεύεται με σιγαστήρα για κατοικημένες περιοχές (Residential type silencer) τοποθετημένο εντός του καλύμματος, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο την μέγιστη απορρόφηση του θορύβου της εξάτμισης.

Τέλος, ο πίνακας έλεγχου του Η/Ζ, καθώς επίσης και ο αυτόματος διακόπτης ισχύος για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα (CIRCUIT BREAKER), θα βρίσκονται εντός του ηχομονωτικού καλύμματος και είναι επισκέψιμα μέσω κατάλληλων θυρών.

## 5.13 ΜΟΝΑΔΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (UPS) ΙΣΧΥΟΣ 10KVA

### 5.13.1 Γενικά

Η προδιαγραφή καθορίζει τις ελάχιστες απαιτήσεις σχεδιασμού, κατασκευής και δοκιμών που αφορούν το Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής (ΣΑΠ ή UPS) και πρέπει υποχρεωτικά και απαραίτητα να ικανοποιηθούν όλες.

Το Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής θα αποτελείται από τα παρακάτω λειτουργικά μέρη:

- Ανορθωτής / Φορτιστής Συσσωρευτών (Rectifier / Battery Charger)
- Μετατροπέας IGBT (IGBT Inverter)
- Ψηφιακός Επεξεργαστής Σήματος (Digital Signal Processor, DSP)
- Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Maintenance Bypass Switch)
- Ηλεκτρονικός Στατικός Διακόπτης Μεταγωγής (Static Changeover Switch)
- Συσσωρευτές (Batteries)

### 5.13.2 Ανορθωτής / Φορτιστής Συσσωρευτών (Rectifier / Battery Charger)

Ο ανορθωτής / φορτιστής συσσωρευτών θα διαθέτει τα παρακάτω:

- Διακόπτη απομόνωσης φορτίου στην είσοδο.
- Διακόπτη απομόνωσης συσσωρευτών με ενσωματωμένη ασφάλεια.
- Λειτουργία με έλεγχο συντελεστή ισχύος (Power Factor Control mode) ( $\cos \varphi > 0,95$ ).
- Φίλτρο περιορισμού της κυμάτωσης ρεύματος προς τους συσσωρευτές.
- Μετατροπέα DC/DC(booster) που θα ενισχύει την τάση DC του ανορθωτή / των συσσωρευτών, δημιουργώντας ένα ξεχωριστό δίαυλο DC που επιτρέπει τη λειτουργία του μετατροπέα χωρίς μετασηματιστή εξόδου.
- Κύκλωμα ελέγχου το οποίο εκτός των άλλων:
  - Θα ελέγχει την λειτουργία ομαλής εκκίνησης του ανορθωτή (soft start).
  - Θα ελέγχει το κύκλωμα των συσσωρευτών για σφάλμα.
  - Θα ελέγχει τους συσσωρευτές πραγματοποιώντας αυτόματα μερική εκφόρτιση ανά εβδομάδα ή μετά από απαίτηση του χρήστη. Ο έλεγχος θα αποτελείται από μία μέθοδο παρακολούθησης της τάσης και από έναν αλγόριθμο που θα ελέγχει την καμπύλη εκφόρτισης των συσσωρευτών.
  - Θα ρυθμίζει την τάση συντηρητικής φόρτισης σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.
  - Θα τερματίζει την λειτουργία του φορτιστή εάν η τάση εξόδου είναι υψηλή και ενδέχεται να προκαλέσει ζημιά στους συσσωρευτές.
  - Θα υπολογίζει τον υπολειπόμενο χρόνο αυτονομίας των συσσωρευτών.

### 5.13.3 Μετατροπέας IGBT (Inverter)

Ο μετατροπέας θα είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές και θα διαθέτει :

- Διακοπτικό κύκλωμα με IGBT ελεγχόμενο από διαμόρφωση εύρους παλμών (Pulse Width Modulation, PWM) θα είναι ικανό να μετατρέπει το συνεχές ρεύμα από τον ανορθωτή ή από τους συσσωρευτές σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Σχεδίαση χωρίς μετασχηματιστή εξόδου, για εξοικονόμηση όγκου και βάρους.
- Κατάλληλα φίλτρα στην έξοδο για να αποδίδει τάση ημιτονοειδούς μορφής.
- Κατάλληλα διαστασιολογημένο κύκλωμα ουδετέρου για να δεχθεί ρεύμα 1,6 φορές μεγαλύτερο από το ονομαστικό της κάθε φάσης για την καλύτερη απαγωγή των αρμονικών.
- Κύκλωμα ελέγχου το οποίο εκτός των άλλων:
  - Θα τερματίζει τη λειτουργία του μετατροπέα σε περίπτωση που η τάση είναι πολύ χαμηλή σε σχέση με τον χρόνο εκφόρτισης.
  - Θα ρυθμίζει αυτόματα την ισχύ εξόδου σε συνάρτηση με την θερμοκρασία.

### 5.13.4 Ηλεκτρονικός Στατικός Διακόπτης Μεταγωγής (Static Changeover Switch)

Ο Ηλεκτρονικός Στατικός Διακόπτης Μεταγωγής θα διαθέτει τα παρακάτω:

- Δύο στατικούς διακόπτες, ο καθένας από τους οποίους θα αποτελείται από ένα ζεύγος θυρίστορ, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο αντιπαράλληλα σε κάθε φάση της εξόδου του μετατροπέα και της εξόδου της εναλλακτικής γραμμής τροφοδοσίας (reserve line).
- Διακόπτη στην είσοδο της εναλλακτικής γραμμής (reserve) και της γραμμής μεταγωγής (by-pass).
- Διακόπτη εξόδου.

Ο μικροεπεξεργαστής ελέγχου κατά την λειτουργία διπλής μετατροπής (double conversion) θα επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Θα κάνει αυτόματη μεταγωγή του φορτίου στην εναλλακτική γραμμή (reserve line) χωρίς να διακόπτει την παροχή ρεύματος στην περίπτωση υπερφόρτωσης, υπερθέρμανσης, λειτουργίας εκτός ορίων ή βλάβης του μετατροπέα.
- Θα επαναφέρει αυτόματα το φορτίο στον μετατροπέα χωρίς να διακόπτει την παροχή ρεύματος όταν επανέλθουν οι κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

### 5.13.5 Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Maintenance Bypass Switch)

Το UPS θα διαθέτει ένα σύστημα διακοπών οι οποίοι θα είναι ικανοί να κάνουν μεταγωγή του ονομαστικού φορτίου στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας χωρίς διακοπή, προκειμένου να μπορέσει ο χρήστης να απομονώσει το UPS από την παροχή και να πραγματοποιήσει λειτουργίες συντήρησης.



### 5.13.6 Συσσωρευτές

Οι συσσωρευτές θα είναι :

- μολύβδου κλειστού τύπου (sealed lead acid), με ελεγχόμενες βαλβίδες (valve-controlled) χωρίς απαίτηση συντήρησης (maintenance free).
- Οι συσσωρευτές θα είναι ενσωματωμένοι.

Οι συσσωρευτές θα διαθέτουν από τον κατασκευαστή προβλεπόμενο χρόνο ζωής **5 έτη**, και σε περίπτωση διακοπής ρεύματος θα έχουν την δυνατότητα να υποστηρίξουν το ονομαστικό φορτίο του UPS με αυτονομία τουλάχιστον **10 min**.

Προκειμένου να προστατευτούν οι συσσωρευτές από πιθανή βλάβη λόγω βαθειάς εκφόρτισης, η ελάχιστη τάση εισόδου του μετατροπέα (inverter stop voltage) θα αλλάζει αυτόματα σε συνάρτηση με τον χρόνο εκφόρτισης και για να εξασφαλιστεί ο μέγιστος δυνατός χρόνος ζωής των συσσωρευτών, θα πρέπει η τάση συντήρησης (float voltage) να ρυθμίζεται αυτόματα σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.

### 5.13.7 Backfeed Protection

Το UPS θα πρέπει να διαθέτει backfeed protection σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 62040-1. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να είναι δυνατή η διάγνωση σφάλματος στον στατικό διακόπτη μεταγωγής και η απομόνωση της γραμμής παράκαμψης, διαμέσου αισθητήρα και συστήματος ελέγχου που θα περιλαμβάνει το UPS.

### 5.13.8 Τρόποι Λειτουργίας

#### 5.13.8.1 On-line Double Conversion Λειτουργία

##### Κανονική Λειτουργία

Η ισχύς προς τα φορτία θα παρέχεται συνεχώς από τον μετατροπέα, ο οποίος θα τροφοδοτείται από την παροχή μέσω ενός AC/DC ανορθωτή.

Ο φορτιστής συσσωρευτών θα παρέχει την αναγκαία ισχύ προκειμένου να διατηρεί τους συσσωρευτές σε κατάσταση πλήρους φόρτισης.

Ο IGBT μετατροπέας θα είναι συγχρονισμένος με την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας (Reserve Line) προκειμένου να μπορεί να μεταφέρει το φορτίο στην εναλλακτική τροφοδοσία χωρίς διακοπή της παροχής ισχύος προς τα φορτία.

##### Διακοπή Λειτουργίας του Μετατροπέα ή Υπερφόρτωση

Σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας του μετατροπέα (από τον χρήστη ή αυτόματα για προστασία του UPS), το φορτίο θα μεταφερθεί αυτόματα στην εναλλακτική τροφοδοσία χωρίς διακοπή. Ομοίως, όταν προκύψει μια υπερφόρτωση μικρής διάρκειας στην έξοδο του UPS, το φορτίο θα μεταφερθεί αυτόματα στην εναλλακτική τροφοδοσία χωρίς διακοπή και στην συνέχεια θα επιστρέψει στον μετατροπέα μετά το πέρας της υπερφόρτωσης.

Σε περίπτωση υπερφόρτωσης, χωρίς να είναι διαθέσιμη η εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας, το UPS δεν θα κάνει μεταγωγή του φορτίου και θα συνεχίζει να το τροφοδοτεί μέσω του μετατροπέα για χρονικό διάστημα που θα εξαρτηθεί από το μέγεθος της υπερφόρτωσης.

Κατά τις παραπάνω προβληματικές συνθήκες λειτουργίας θα ειδοποιείται ο χρήστης μέσω οπτικοακουστικών σημάτων συναγερμού.

#### **Πτώση Τάσης**

Σε περίπτωση πτώσης τάσης (εκτός των ορίων ανοχής της εισόδου) ή διακοπής της πρωτεύουσας παροχής ρεύματος, το φορτίο θα υποστηρίζεται από τους συσσωρευτές μέσω του μετατροπέα.

Κατά την διάρκεια αυτής της κατάστασης η ισχύς θα παρέχεται από τους συσσωρευτές των οποίων η φόρτιση θα μειωθεί.

Ο χρήστης θα ειδοποιείται γι' αυτή την κατάσταση μέσω οπτικοακουστικών σημάτων συναγερμού.

#### **Επαναφορά της Πρωτεύουσας Παροχής Ρεύματος**

Κατά την επαναφορά της πρωτεύουσας παροχής ρεύματος εντός ορίων λειτουργίας, το UPS θα επανέλθει σε κανονική λειτουργία.

Ακόμα και στην περίπτωση που οι συσσωρευτές είναι πλήρως εκφορτισμένοι ο ανορθωτής / φορτιστής θα εκκινήσει αυτόματα και θα αποκτήσει σταδιακά στην έξοδο το απαιτούμενο ρεύμα τροφοδότησης του μετατροπέα και επαναφόρτισης των συσσωρευτών.

### **5.13.8.2 Digital Interactive Λειτουργία**

#### **Κανονική Λειτουργία**

Τα φορτία θα υποστηρίζονται από την απευθείας γραμμή (direct line) μέσω του Ηλεκτρονικού Μεταγωγικού Διακόπτη (ΗΜΔ).

Ο Ανορθωτής – Φορτιστής θα παρέχει ρεύμα στους συσσωρευτές διατηρώντας τους στο μέγιστο επίπεδο φόρτισης.

Ο IGBT μετατροπέας θα είναι ενεργός και σταθερά συγχρονισμένος με την απευθείας γραμμή (direct line) ώστε να είναι δυνατή η στιγμιαία μεταφορά στην AC/DC – DC/AC γραμμή (conditioned line) στην περίπτωση που οι ηλεκτρικές παράμετροι της απευθείας γραμμής είναι εκτός των ορίων που έχουμε επιλέξει.

Σε ψηφιακή interactive λειτουργία η συνολική απόδοση του συστήματος θα είναι 98%.

#### **Πτώση Τάσης**

Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος, το φορτίο θα υποστηρίζεται από τους συσσωρευτές μέσω του μετατροπέα. Κατά την διάρκεια αυτής της κατάστασης η ισχύς θα παρέχεται από τους συσσωρευτές των οποίων η φόρτιση θα μειωθεί.

Ο χρήστης θα ειδοποιείται γι' αυτή την κατάσταση μέσω οπτικοακουστικών σημάτων συναγερμού.

Η υπολειπόμενη αυτονομία θα υπολογίζεται μέσω ενός διαγνωστικού αλγόριθμου.

#### **Επιστροφή στην απευθείας γραμμή παροχής**

Κατά την επαναφορά της πρωτεύουσας παροχής ρεύματος εντός ορίων λειτουργίας, το UPS θα επανέλθει σε λειτουργία από την απευθείας γραμμή.



Όταν η παροχή επανέλθει στην AC/DC – DC/AC γραμμή (conditioned line), ο ανορθωτής / φορτιστής θα εκκινήσει αυτόματα και θα αποκτήσει σταδιακά στην έξοδο το απαιτούμενο ρεύμα τροφοδότησης επαναφόρτισης των συσσωρευτών στον βέλτιστο χρόνο.

### 5.13.9 Έλεγχος και Διάγνωση

Το Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής (UPS) θα διαθέτει ψηφιακό διανυσματικό έλεγχο (Digital Vector Control) με αλγόριθμο ελέγχου βασισμένο σε DSP (Digital Signal Processor).

Οι ειδικοί DSP αλγόριθμοι θα εγγυώνται την γρήγορη και ευέλικτη επεξεργασία των μεταβλητών εισόδου ώστε να επιτυγχάνεται η τάχιστα ρύθμιση των παραγόμενων μεταβλητών εξόδου.

Σε κάθε περίπτωση ο έλεγχος σε πραγματικό χρόνο των ηλεκτρονικών στοιχείων του μετατροπέα θα εξασφαλίζει :

- Τη βελτίωση της συμπεριφοράς του σε βραχυκύκλωμα
- Την ακρίβεια στον συγχρονισμό των φάσεων μεταξύ εξόδου UPS και παροχής δικτύου μέσω απευθείας γραμμής (direct line) ακόμα και με παραμορφωμένη τάση εισόδου.
- Μεγάλη ευελιξία σε παραλληλισμό συστημάτων.

### 5.13.10 Έλεγχοι, Μετρήσεις, Σήματα, Συναγερμοί

Το UPS θα ελέγχεται μέσω μικροεπεξεργαστή και θα εμφανίζει σήματα, μετρήσεις, συναγερμούς και καταστάσεις λειτουργίας όπως περιγράφονται παρακάτω, σε οθόνη υγρών κρυστάλλων 2 γραμμών, 40 χαρακτήρων (LCD Panel).

#### 5.13.10.1 Έλεγχοι

Το UPS θα διαθέτει τις παρακάτω δυνατότητες χειρισμού από τον χρήστη:

- Εκκίνηση μετατροπέα (Inverter start)
- Τερματισμός μετατροπέα (Inverter stop). Προκειμένου να αποφεύγεται ο κατά λάθος τερματισμός της λειτουργίας του μετατροπέα, αλλά και ταυτόχρονα να διατηρείται η δυνατότητα γρήγορου τερματισμού λειτουργίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, η λειτουργία θα τερματίζεται μετά από συνεχές πάτημα του κουμπιού για 2 δευτερόλεπτα.
- Ακύρωση των ακουστικών συναγερμών (audible alarm cancel).

#### 5.13.10.2 Μετρήσεις

Το UPS θα παρέχει δυνατότητα για τις παρακάτω μετρήσεις:

##### Ανορθωτής

- Συχνότητα εισόδου
- Τάση εισόδου

**Συσσωρευτές**

- Ρεύμα συσσωρευτών κατά την φόρτιση
- Ρεύμα συσσωρευτών κατά την εκφόρτιση
- Τάση Ανορθωτή / Συσσωρευτών

**Μετατροπέας**

- Συχνότητα εξόδου του μετατροπέα
- Τάση εξόδου του μετατροπέα
- Ρεύμα εξόδου του μετατροπέα
- Ενεργή ισχύς
- Φαινόμενη ισχύς

**Εναλλακτική γραμμή (Reserve)**

- Συχνότητα
- Τάση
- Ρεύμα

**5.13.11 Σήματα και Συναγερμοί**

Το UPS θα εμφανίζει στην οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD Panel) τα παρακάτω σήματα και συναγερμούς:

- Πρόβλημα στην ακολουθία των φάσεων
- Πρόβλημα συσσωρευτών
- Επικείμενο κλείσιμο λόγω εκφόρτισης συσσωρευτών
- Μετατροπέας χωρίς συγχρονισμό
- Υπερθέρμανση
- Μπλοκάρισμα ανορθωτή
- Υπερφόρτωση
- Φορτίο στην εναλλακτική πηγή τροφοδοσίας
- Βλάβη εναλλακτικής πηγής τροφοδοσίας
- Υψηλή τάση εναλλακτικής πηγής τροφοδοσίας
- Ενεργοποίηση BY PASS
- Υπερθέρμανση συσσωρευτών
- Ανεπαρκής αερισμός

Τα παρακάτω σήματα πρέπει να είναι διαθέσιμα μέσω ξηρών επαφών :

- Κανονική λειτουργία (Normal functioning)
- Βλάβη μετατροπέα

- Φορτίο στην εναλλακτική πηγή τροφοδοσίας
- Διακοπή παροχής δικτύου
- Επικείμενο κλείσιμο λόγω εκφόρτισης συσσωρευτών

Το UPS πρέπει επίσης:

- Κατά τη διακοπή ρεύματος να εμφανίζει στη οθόνη την υπολειπόμενη αυτονομία των συσσωρευτών η οποία θα είναι συνάρτηση της κατάστασης (γήρανση, θερμοκρασία λειτουργίας κ.α.) και της φόρτισης (καμπύλη εκφόρτισης) των συσσωρευτών.
- Να κρατά αρχείο με όλα τα γεγονότα που συνέβησαν πριν και μετά από μία βλάβη.
- Να εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεων οδηγίες, οι οποίες θα βοηθούν τον χρήστη στις διαδικασίες ελέγχου και συντήρησης.

### 5.13.12 Παρακολούθηση - Διαχείριση

Το UPS θα πρέπει:

- Να διαθέτει δύο σειριακές θύρες RS232
- Να υποστηρίζει λογισμικό μετρήσεων και ενδείξεων με γραφικό περιβάλλον
- Να έχει την δυνατότητα δικτυακής διαχείρισης μέσω SNMP
- Να διαθέτει την δυνατότητα τηλεδιαχείρισης.

Με σειριακή σύνδεση μέσω θύρας RS232, το UPS θα δίνει τη δυνατότητα διαχείρισης από H/Y, με χρήση κατάλληλου λογισμικού.

Οι δυνατότητες του λογισμικού θα περιλαμβάνουν:

- Αυτόματη ειδοποίηση σε περίπτωση συμβάντος (alarm) μέσω email, SMS κλπ.
- Αποθήκευση αρχείου συμβάντων
- Παρακολούθηση λειτουργικών παραμέτρων σε πραγματικό χρόνο
- Ασφαλή τερματισμό του λειτουργικού συστήματος και του H/Y, και επιπλέον H/Y που τροφοδοτούνται από το UPS, σε περίπτωση απώλειας της παροχής.
- Προγραμματισμένο τερματισμό του συστήματος

Το UPS θα πρέπει να διαθέτει κάρτα δικτύου SNMP που θα επιτρέπει επιπλέον:

- Τη διαχείριση του UPS μέσω εγκατεστημένου NMS (Network Management System).
- Τη διαχείριση του UPS μέσω H/Y με χρήση web browser
- Την αποστολή μηνυμάτων email σε περίπτωση συμβάντων (alarms)

Τον ασφαλή τερματισμό των λειτουργικών συστημάτων των H/Y που τροφοδοτούνται από το UPS και είναι συνδεδεμένα στο ίδιο δίκτυο.

## 5.14

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ UPS

Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Μέγεθος
<b>Χαρακτηριστικά Εισόδου</b>		
Ονομαστική τάση	(V)	400 V 3-φ
Ανοχή τάσης ( για φόρτιση @ 2,27 V <sub>pc</sub> )	(%)	+15/-30
Ονομαστική συχνότητα (επιλεγόμενη 60 Hz )	(Hz)	50
Ανοχή συχνότητας	(%)	± 10
Συντελεστής ισχύος εισόδου @ 400 V		> 0.95
<b>Χαρακτηριστικά Εξόδου Μετατροπέα</b>		
Ονομαστική τάση (επιλεγόμενη 380/415)	(V)	400 3-φ + N
Ονομαστική Συχνότητα (επιλεγόμενη 60 Hz)	(Hz)	50
Ονομαστική ισχύς (στους 40 °C)	(kVA)	<b>10</b>
(στους 25 °C)	(KVA)	<b>11</b>
Αυτόματη ρύθμιση της ονομαστικής ισχύος εξόδου σε συνάρτηση με την θερμοκρασία	(%) (%) (%)	@ 25 °C = 110% @ 35 °C = 105% @ 40 °C = 100%
Σταθερότητα τάσης εξόδου υπό σταθερές συνθήκες εισόδου εντός των ορίων, και με μεταβολή του φορτίου από 0 σε 100%	(%)	±1
Συντελεστής κορύφωσης (crest factor)		3:1
Παραμόρφωση τάσης εξόδου με 100% γραμμικό φορτίο	(%)	< 2
Ακρίβεια στη γωνία της φάσης για 100% μη σταθμισμένα φορτία ( 0, 0, 100% )	(%)	± 2
Σταθερότητα συχνότητας εξόδου σε συγχρονισμό με την είσοδο (2 , 3 , 4 επιλεγόμενη)	(%)	± 1

Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Μέγεθος
Σταθερότητα συχνότητας εξόδου με εσωτερικό ταλαντωτή	(%)	$\pm 0.1$
Ρυθμός ολίσθησης της συχνότητας (0,1 ως 2 επιλεγόμενος)	(Hz/sec)	$< 1$
Δυνατότητες υπερφόρτωσης:		
. απεριόριστα (στους 25 °C)	(%)	<b>110%</b>
. για 5 λεπτά	(%)	125%
. για 30 δευτερόλεπτα	(%)	150%
<b>– Χαρακτηριστικά Ηλεκτρονικού Στατικού Διακόπτη Μεταγωγής</b>		
Ονομαστική τάση (380/415 επιλεγόμενη)	(V)	400 3-φ
Ανοχή τάσης (5 ως 15 επιλεγόμενη)	(%)	$\pm 10$
Ονομαστική συχνότητα (επιλεγόμενη 60 Hz)	(Hz)	50
Ανοχή συχνότητας (0,2 ως 6 επιλεγόμενη)	(%)	$\pm 2$
Δυνατότητες υπερφόρτωσης:		
. για 5 λεπτά	(%)	125%
. για 30 δευτερόλεπτα	(%)	150%
<b>– Χαρακτηριστικά UPS</b>		
Επίπεδο ακουστικού θορύβου μετρούμενο σε απόσταση ενός μέτρου και για το 100% του φορτίου, κατά ISO 3746	(dBA)	$< 52$
Απόδοση σε λειτουργία digital interactive: στο 100% του φορτίου	(%)	98
Απόδοση σε λειτουργία double conversion: στο 100% του φορτίου	(%)	91
Θερμοκρασία λειτουργίας	°C	0 – 40
Μέγιστη σχετική υγρασία	%	90
Χρώμα βαφής ερμαρίων		RAL 7035
Βαθμός προστασίας ερμαρίου		IP21

Τα λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του UPS θα είναι τελευταίας τεχνολογίας.

Πιο συγκεκριμένα το UPS:

- Θα μπορεί να λειτουργήσει σε συνδεσμολογία παραλληλίας έως και οκτώ (8) ίδιων μονάδων UPS.
- Τα όργανα ενδείξεων θα διευκολύνουν την συντήρηση και διάγνωση του UPS.
- Το ερμάριο του UPS θα είναι γερής κατασκευής με αντισεισμικές ιδιότητες.
- Το UPS θα συνοδεύεται από ένα (1) χρόνο εγγύηση καλής λειτουργίας.
- Η διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών θα είναι εγγυημένη για δέκα (10) χρόνια.
- Η κατασκευάστρια εταιρία θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO9001 και ISO14001.

Ο προμηθευτής θα είναι επίσης πιστοποιημένος κατά ISO9001 για την Τεχνική Υποστήριξη που είναι σε θέση να προσφέρει για τα συστήματα UPS.

#### 5.14.1 Γενικές Απαιτήσεις

##### Έγγραφα

Όλα τα τεχνικά εγχειρίδια του προμηθευτή, πιο συγκεκριμένα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, χρήσης και συντήρησης θα είναι στην Αγγλική ή στην Ελληνική Γλώσσα.

##### Ανταλλακτικά

Η προσφορά του προμηθευτή θα συνοδεύεται από προτεινόμενη λίστα ανταλλακτικών για τουλάχιστο δύο ή/και πέντε χρόνια.

##### Συσκευασία

Ο προμηθευτής πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός θα είναι κατάλληλα συσκευασμένος.

##### Εγκατάσταση (Commissioning)

Ο προμηθευτής θα είναι υπεύθυνος για την σύνδεση και την εκκίνηση του UPS και θα διαθέσει το κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό για αυτές τις εργασίες.

#### 5.14.2 Νομοθεσία – Οδηγίες – Standards

- **73/23EEC** Κανονισμός (19/02/1973) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού με καθορισμένα όρια τάσης λειτουργίας.
- **89/336EEC** Κανονισμός (03/05/1989) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα.
- **93/68EEC** Κανονισμός (22/06/1993) που αναφέρεται και ενσωματώνει όλους τους παρακάτω κανονισμούς :
  - 87/404/EEC (simple pressure vessels),

- 88/378/EEC (safety of toys),
- 89/106/EEC (construction products),
- 89/336/EEC (electromagnetic compatibility),
- 89/392/EEC (machinery),
- 89/686/EEC (personal protective equipment),
- 90/384/EEC (non-automatic weighing instruments),
- 90/385/EEC (active implant able medicinal devices),
- 90/396/EEC (appliances burning gaseous fuels),
- 91/263/EEC (telecommunications terminal equipment),
- 92/42/EEC (new hot-water boilers fired with liquid or gaseous fuels) and
- 73/23/EEC (electrical equipment designed for use within certain voltage limits)
- **IEC/EN 62040-1-1** Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS)  
"Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου έχουν πρόσβαση οι χρήστες."
- **EN 50091-2** Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS)  
"Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) "
- **IEC/EN 62040-3** Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS)  
"Απαιτήσεις εφαρμογής και μεθόδων δοκιμών "
- **EN ISO 9001** Συστήματα Ποιότητας Μοντέλο πιστοποίησης για Σχεδιασμό, Ανάπτυξη, Παραγωγή, Εγκατάσταση και Υποστήριξη.
- **EN ISO 14001** Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

## 6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 6.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

#### 6.1.1 Φορητοί Πυροσβεστήρες κόνεως

- Οι πυροσβεστήρες κόνεως θα είναι πλήρεις και θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση.
- Θα είναι σύμφωνοι με την Εθνική Προδιαγραφή NHS 10/1971 ΦΕΚ Β/264/8.4.71 όπως αυτή ισχύει σήμερα και με τους κανονισμούς NFPA 10.
- Θα είναι κατάλληλοι για κατηγορία πυρκαϊάς A, B, C, E. Σαν πυροσβεστικό υλικό θα χρησιμοποιείται νάτριο ή φωσφορικά άλατα.
- Η κόνις αυτή δεν θα είναι τοξική ούτε αγωγίμη.
- Το προωθητικό μέσο θα είναι διοξείδιο του άνθρακα η δε χωρητικότητα του πυροσβεστήρα θα είναι 6 ή 12 Kg σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Θα είναι κατασκευασμένοι από συγκολλητό χαλυβδόελασμα, εξωτερικά δε θα είναι βαμμένοι με κοκκινο χρώμα.
- Θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας.
- Η φιάλη θα δοκιμασθεί σε πίεση που να αντιστοιχεί στα 5/3 της πίεσεως λειτουργίας. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχει ασφαλιστικό με ελατήριο που να μην επιτρέπει να αυξηθεί η πίεση μέσα στο σώμα πάνω από το 0,90 της πίεσης δοκιμής.
- Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub> ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 12 bar.
- Θα φέρουν μόνο ένα άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης. Θα φέρουν σκόνη τύπου είτε B.C.E. (150 KV) είτε A.B.C.E. (1000 V) με αντίστοιχη ένδειξη.

#### 6.1.2 Φορητοί Πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub>

- Οι πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> θα είναι πλήρεις και θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση.
- Θα είναι σύμφωνοι με την Εθνική Προδιαγραφή NHS 10/1971 ΦΕΚ Β/264/8.4.71 όπως αυτή ισχύει σήμερα και με τους κανονισμούς NFPA 10.
- Θα είναι κατάλληλοι για κατηγορία πυρκαϊάς E.
- Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, χωρητικότητας όπως αναφέρεται στα σχέδια και την Τεχνική Εκθεση (τουλάχιστον 6 Kg) και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας.



- Θα είναι κατασκευασμένοι από μαγγανιούχο χαλυβδόελασμα και δοκιμασμένοι σε πίεση 250 bar. Θα φέρουν ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας υπερπίεσεως ρυθμισμένη στα 190 bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

### **6.1.3 Απλό Πυροσβεστικό Υδροδοτικό Δίκτυο.**

#### **6.1.3.1 Γενικά.**

Το Απλό Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο περιλαμβάνει Απλά Πυροσβεστικά Ερμάρια τα οποία τροφοδοτούνται από το δίκτυο ύδρευσης με σωλήνα παροχής ονομαστικής διαμέτρου τουλάχιστον DN 20 (3/4”).

#### **6.1.3.2 Απλό Πυροσβεστικό Ερμάριο.**

Το απλό πυροσβεστικό ερμάριο θα είναι ερυθρού χρώματος και θα περιέχει εύκαμπτο σωλήνα 3/4” μήκους 15m, με ακροφύσιο στο ένα άκρο και μόνιμα συνδεδεμένο με το δίκτυο της εσωτερικής υδραυλικής εγκατάστασης στο άλλο άκρο. Οι σωλήνες παροχής νερού των πυροσβεστικών ερμαρίων θα είναι τουλάχιστον 3/4”.

Το ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα "ΝΤΕΚΑΠΕ", πάχους 1.5 mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, στις πόρτες κ.λ.π., και θα βαφεί με δύο στρώματα γραφιτούχου μίνιου και επί πλέον, σε όλες τις εμφανείς επιφάνειές του, με δύο στρώματα λαδομπογιάς, με απόχρωση που θα διαλέξει η Επίβλεψη.

Η πόρτα θα έχε άκαμπτο πλαίσιο, μεντεσέδες "βαρέως" τύπου και μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφανίσεως, της εγκρίσεως της Επίβλεψης και που θα ανοίγει εύκολα.

## 6.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.

### 6.2.1 Πίνακας Πυρανίχνευσης.

Ο πίνακας θα κατασκευάζεται σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN54-2 και EN54-4.

Η τεχνολογία του θα βασίζεται στο γεγονός ότι κάθε συνδεόμενη με τον πίνακα συσκευή (π.χ ανιχνευτής) διαθέτει τη δική της διεύθυνση και όνομα 16 χαρακτήρων το οποίο ορίζει ο χρήστης.

Στο βρόχο του μπορούν να συνδεθούν μέχρι 240 διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές, ενώ διαθέτει τη δυνατότητα σύνδεσης και συμβατικών συσκευών.

Οι συσκευές μπορούν να χωριστούν σε 16 ζώνες χωρίς περιορισμό εξαρτημάτων ανά ζώνη. Ο πίνακας διαθέτει δύο ανεξάρτητα προγραμματιζόμενες εξόδους για σειρήνες, όπου μπορούν να συνδεθούν συμβατικές σειρήνες και κουδούνια πυρασφάλειας.

#### Διευθυνσιοδοτούμενη μονάδα εισόδου-εξόδου.

Θα διαθέτει μια ελεγχόμενη για βραχυκύκλωμα και κομμένη γραμμή είσοδο και ένα relay (1A/ 30V) πλήρως προγραμματιζόμενο από τον πίνακα. Στο βρόχο μπορούν να συνδεθούν μέχρι 16 τέτοιες συσκευές και κάθε μια καταλαμβάνει 2 διευθύνσεις, μία για την είσοδο και μια για την έξοδο.

### 6.2.2 Περιφερειακές συσκευές

- Διευθυνσιοδοτούμενη σειρήνα πυρανίχνευσης με φάρο. Θα μπορούν να τοποθετηθούν μέχρι 16 σε κάθε βρόχο και τροφοδοτούνται μέσα από τα καλώδια του βρόχου.
- Στεγανή διευθ/νη σειρήνα πυρανίχνευσης με φάρο.
- Θερμικός εκτυπωτής καταγραφής συμβάντων για σύνδεση με τον πίνακα.

### 6.2.3 Λογισμικό

Ο πίνακας θα προσφέρει μια σειρά από ρυθμίσεις και προγραμματισμούς για τον έλεγχο των ανιχνευτών, των κομβίων και των σειρηνών, τα οποία μπορούν να ρυθμιστούν εύκολα μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή χρησιμοποιώντας το ειδικό, εύχρηστο λογισμικό. Όλοι βέβαια οι προγραμματισμοί και οι ρυθμίσεις θα μπορούν να γίνουν και απ'ευθείας από το ενσωματωμένο πληκτρολόγιο του πίνακα.

### 6.2.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- |                    |   |
|--------------------|---|
| • ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ        | Διευθυνσιοδοτούμενος Πίνακας Πυρανίχνευσης 1 Βρόχου, 16 ζωνών |
| • ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ | 220-240 V AC/50-60 Hz   |
| • ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ       | 25 VA   |
| • ΜΠΑΤΑΡΙΑ         | 12V/7Ah μολύβδου  |

- ΚΥΚΛΩΜΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ Σταθεροποιημένο τροφοδοτικό 13,8V/400mA
- ΚΥΚΛΩΜΑ ΒΡΟΓΧΟΥ 24V μέχρι 250mA
- ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΕΙΡΗΝΩΝ Δύο κυκλώματα 24V/300mA, ελεγχόμενα για διακοπή γραμμής ή βραχυκύκλωμα
- ΕΞΟΔΟΙ Δύο προγραμματιζόμενα relays(30Ω/1 A), μόνιμη έξοδος 24V/300mA
- ΚΛΑΣΗ ΠΡΟΣΤ. ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ IP 30
- ΘΕΡΜΟΚΡ. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 0 μέχρι 40 C
- ΥΓΡΑΣΙΑ Μέχρι 95% σχετική υγρασία
- ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ABS
- ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 325x240x80 mm
- ΒΑΡΟΣ 2 Kgr
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΥΜΦ. ΜΕ EN 54-2, EN-54-4

## 6.2.5 Διευθυνσιοδοτούμενες Περιφερειακές Συσκευές

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΑΣΗ
• Διευθ/τούμενη σειρήνα πυρανίχνευσης με φάρο, 100 dB	14-24V DC
• Στεγανή διευθ/τούμενη σειρήνα πυρανίχνευσης με φάρο, 100 dB	14-24V DC
• Εκτυπωτής για πίνακα BSR-1116	12V DC
• Διευθ/τούμενη μονάδα εισόδου-εξόδου	14-24V DC

## 6.2.6 Λοιπά Εξαρτήματα

- Μεταλλική βάση για χωνευτή τοποθέτηση πίνακα
- Μπαταρία μολύβδου κλειστού τύπου 12V/7Ah ( 1 χρόνο εγγύηση)

## 6.2.7 Διευθυνσιοδοτούμενοι Σημειακοί Πυρανιχνευτές και Μπουτόν.

### 6.2.7.1 Γενικά.

Η χρήση διευθυνσιοδοτούμενων (analogue addressable) σημειακών πυρανιχνευτών παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτιρίου από τον κεντρικό πίνακα. Ο προγραμματισμός γίνεται με κατάλληλη κωδικοποιημένη κάρτα που τοποθετείται στην βάση του ανιχνευτή και οποιοσδήποτε ανιχνευτής τοποθετηθεί στην βάση αυτή «διαβάζει» τη δοσμένη θέση.

Όλοι οι τύποι θα φέρουν λυχνία LED για την ένδειξη της διέγερσής τους ενώ θα έχουν την δυνατότητα να τροφοδοτήσουν απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη.

Σε κάθε κλίση του από τον κεντρικό πίνακα ο ανιχνευτής θα παρέχει τις πληροφορίες που απαιτούνται, ενώ ανιχνευτής σε διέγερση, ή το κομβίο, θα έχει την δυνατότητα παρέμβασης στη ροή πληροφοριών ακόμη και αν δεν ερωτάται την συγκεκριμένη στιγμή.

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών θα μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 156 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση, συμπεριλαμβανομένων δεκαέξι (16) διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών οπτικού και ηχητικού συναγερμού, τροφοδοτούμενων από την ίδια ισχύ του διπολικού βρόχου.

#### **6.2.7.2 Διευθυνσιοδοτούμενος σημειακός πυρανιχνευτής καπνού, τύπου ιονισμού.**

Η αισθητήρια μονάδα παρέχει ραδιενεργή πηγή από Αμερίκιο 241 σε διάταξη διπλού θαλάμου. Η αναλογική έξοδος είναι ανάλογη προς την πυκνότητα καπνού και είναι ανεξάρτητη από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, επηρεαζόμενη ελάχιστα ακόμη και σε συνθήκες ανέμου.

Οι ανιχνευτές αυτού του τύπου είναι ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων της τάξης 0,01 - 1m και η έξοδός τους μεταβάλλεται απότομα όταν εκτίθενται σε μη ορατό καπνό, παραγόμενο κατά τα πρώιμα στάδια μιας πυρκαϊάς υψηλής θερμοκρασίας και σε ορατό καπνό από αργά εξελισσόμενες φωτιές χωρίς φλόγα.

Ο κώδικας διεύθυνσης τοποθετείται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού στην βάση του ανιχνευτή. Η μονάδα επικοινωνίας είναι προσαρμοσμένη στην αισθητήρια μονάδα. Το αναλογικό σήμα της αισθητήριας μονάδας μετατρέπεται σε ψηφιακό και εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου, παρέχοντας πληροφορία για την κατάσταση του ανιχνευτή και για τη στάθμη του καπνού στο περιβάλλον.

Ελάττωση της στάθμης εξόδου κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα αποτελεί η ένδειξη βλάβης.

Απομακρυσμένη δοκιμή χειροκίνητη ή αυτόματη της λειτουργίας του θαλάμου ιονισμού και των ηλεκτρονικών στοιχείων της συσκευής μπορεί να πραγματοποιηθεί με ενεργοποίηση της εισόδου δοκιμής του πυρανιχνευτή με αποστολή του αντίστοιχου κώδικα 3bits. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, προκειμένου για «υγρή» πυρανιχνευτή, την επιστροφή αναλογικής τιμής ισοδύναμης προς τη στάθμη του κατωφλίου προσυναγερμού.

Ο πυρανιχνευτής τοποθετείται σε ειδική βάση η οποία φέρει και την κάρτα διεύθυνσης θέσης και η λειτουργία του είναι ανεξάρτητη πολικότητας. Δύο από τους ακροδέκτες της βάσης χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία, ενώ οι άλλοι δύο χρησιμοποιούνται για σύνδεση με απομακρυσμένο ενδείκτη ή με άλλη συσκευή που οδηγείται από τον ανιχνευτή.

#### **6.2.7.3 Διευθυνσιοδοτούμενος σημειακός πυρανιχνευτής ορατού καπνού.**

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Η είσοδος καπνού στον θάλαμο ανίχνευσης προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός που εκπέμπεται από παλμική πηγή και λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στη συνέχεια ενισχύεται και μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Η παρουσία καπνού προκαλεί αύξηση του φωτός που

λαμβάνει το φωτοευαίσθητο κύτταρο και κατά συνέπεια αύξηση της στάθμης εξόδου.

Οι πυρανιχνευτές αυτού του τύπου είναι πιο ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων 0,5-10 $\mu$ m και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσόμενων πυρκαγιών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό.

Από μηχανική άποψη, οι ανιχνευτές αυτοί είναι παρόμοιοι με τους ανιχνευτές τύπου ιονισμού. Παρόμοια είναι και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, με όμοιες διατάξεις για δοκιμή λειτουργίας, παροχή ισχύος στους ενδείκτες κ.λ.π.

#### **6.2.7.4 Διευθυνσιοδοτούμενος σημειακός ανιχνευτής θερμοκρασίας.**

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20° και 90°C ενώ πάνω από αυτήν την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε οC. Με την βοήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ελέγχου μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να ανιχνεύει και να αναφέρει την τιμή της θερμοκρασίας ή τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας.

Από μηχανική άποψη είναι παρόμοιος με τον ανιχνευτή καπνού.

#### **6.2.7.5 Διευθυνσιοδοτούμενος σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού).**

Αυτή η συσκευή παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη, ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι, έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση.

Οι διευθυνσιοδοτημένοι σταθμοί αναγγελίας διαθέτουν επίσης «προτεραιότητα διακοπής». Αμέσως μετά την εκπομπή μηνύματος από τον πίνακα ελέγχου, μεσολαβεί ένα πολύ σύντομο διάστημα μέχρι να αρχίσει να απαντά η συσκευή στην οποία απευθύνθηκε ο πίνακας. Αν κάποια συσκευή με «προτεραιότητα διακοπής» έχει ενεργοποιηθεί, αυτή θα στείλει ένα σήμα στον πίνακα ελέγχου κατά το διάστημα αυτό και θα επαναλάβει αυτό το σήμα στις επόμενες επτά ευκαιρίες, κατά τις οποίες ο πίνακας ελέγχου θα απευθύνεται σε άλλες συσκευές. Το σύστημα «προτεραιότητας διακοπής» επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώνει ένα συναγερμό από κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας σε 0,1 sec και να αρχίσει τις απαραίτητες ενέργειες πριν διαπιστώσει την ακριβή θέση της συσκευής. Η γρήγορη ανταπόκριση στη λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει τη συσκευή που λειτούργησε κατά την διάρκεια των τελευταίων οκτώ κύκλων διακοπών ακόμα και κατά την διάρκεια απομακρυσμένων δοκιμών.

Η διεύθυνση του ενεργοποιημένου σταθμού αναγγελίας εντοπίζεται κατά την επόμενη σάρωση των στοιχείων του βρόχου στον οποίο συνδέεται (δηλαδή εντός 4 sec) ή, αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να σαρώσει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας.

Οπτικός ενδείκτης LED μπορεί να ενεργοποιηθεί με εντολή του πίνακα ελέγχου κατά τρόπο παρόμοιο με τους αυτόματους πυρανιχνευτές.

## 6.2.7.6 Διευθυνσιοδοτούμενες Συσκευές Ηχητικού & Οπτικού Συναγερμού.

### 6.2.7.6.1 Γενικά.

Οι σειρήνες συναγερμού θα είναι από σκληρό πλαστικό και θα λειτουργούν με τάση 24V. Ο παραγόμενος ήχος θα έχει συχνότητα περίπου 950 HZ και ακουστική ισχύ τουλάχιστον 100 db (A) σε απόσταση 1m.

Η σειρήνα θα είναι κατάλληλη για χρήση σε συστήματα συμβατικού τύπου (σύστημα ζωνών) και θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

### 6.2.7.6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά.

- Ονομαστική τάση τροφοδότησης: 20-50V
- Κατανάλωση ρεύματος: 30  $\mu$ A (ρεύμα επιτήρησης)
- Ταχύτητα επικοινωνίας : 2.400 – 19.200 Baud
- Ηχητικό σήμα: 100 dB στο 1m.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας: 0° C έως 50° C
- Θερμοκρασία αποθήκευσης: -30° C έως 70° C
- Προστασία κατά DIN 40050: IP30 ο απλός τύπος
- IP55 ο τύπος περιβαλλοντικής προστασίας
- Σχετική υγρασία: Έως 95%.

## 7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ CO

### 7.1 ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ CO

Ο πίνακας ανίχνευσης CO θα είναι σχεδιασμένος, ώστε να μπορεί να δεχτεί μέχρι τέσσερα (4) αισθητήρια.

#### 7.1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις 285 x 230 x 130mm
- Διαθέτει μία πρόσθια μονάδα για την επεξεργασία των δεδομένων με πληκτρολόγιο.
- Διαθέτει οθόνη ένδειξης γραφικών 164x92 pixel με οπίσθιο φωτισμό
- Διαθέτει πλακέτα με τις εισόδους και εξόδους και παροχή ρεύματος.
- Η παροχή ρεύματος είναι 230Vac-50Hz
- Τα αισθητήρια τροφοδοτούνται με 20Vdc
- Στο εσωτερικό διαθέτει χώρο για την τοποθέτηση μίας μπαταρίας 12V/1Ah, ώστε η λειτουργία του συστήματος να συνεχίζεται και σε διακοπή ρεύματος
- **Δυνατότητα διαχειρισμού έως 4 εισόδους για αισθητήρια 4-20mA (S1, S2, S3 και S4), διαθέτει μία βοηθητική είσοδο για N.O. επαφές (AUX) και μπορεί να κατευθύνει έως 5 ρελέ (ηλεκτρονόμους) εξόδου (AL1, AL2, AL3 AL4 και AUX)**
- Δυνατότητα σύνδεσης κάρτας επέκτασης BS-341 που προσθέτει άλλες 4 εισόδους για αισθητήρια 4-20mA (S5, S6, S7 και S8) και άλλα 4 ρελέ εξόδων (AL5, AL6, AL7 και AL8).

Ο πίνακας BS-340 μπορεί να συνεργαστεί με:

- Τριών επαφών γραμμικά 4-20mA αισθητήρια για εύφλεκτα αέρια με κλίμακα 0-20LIE, ή 0-100%LIE.
- Δύο επαφών γραμμικά 4-20mA αισθητήρια, με αισθητήρια ηλεκτροχημικών κυττάρων για τοξικά αέρια. Όμως οι εισοδοί μπορούν να ρυθμίζονται για οποιονδήποτε τύπο ανιχνευτή με ένα 4-20mA σήμα που λειτουργεί με μία παροχή ρεύματος 20Vdc.
- Συσκευές που έχουν N.O. επαφή (όπως αισθητήρια με επαφή ρελέ, αισθητήρια καπνού κλπ) που συνδέονται σε μία βοηθητική είσοδο (AUX) που ενεργοποιεί το ρελέ εξόδου AUX (U9).

Το πεδίο μέτρησης των εισόδων χωρίζεται στις ακόλουθες ενδείξεις:

- FAULT -
- UNDERFLOW
- NORMAL
- OVERFLOW



- **FAULT +**

Για κάθε είσοδο είναι διαθέσιμα τρία επίπεδα προειδοποίησης (συν αυτό του σφάλματος), και κάθε επίπεδο μπορεί με προγραμματισμό να συνδεθεί με οποιαδήποτε έξοδο.

Κάθε έξοδος μπορεί επίσης να προγραμματιστεί όπως αναφέρεται ακολούθως:

- Καθυστέρηση ενεργοποίησης “delay ON” από 0 έως 250 δευτερόλεπτα. Η έξοδος δεν ενεργοποιείται άμεσα αλλά μετά τα προγραμματισμένα δευτερόλεπτα αν η τιμή ξεπεράσει το καθορισμένο επίπεδο συναγερμού.
- Καθυστέρηση ενεργοποίησης “delay OFF” από 0 έως 250 δευτερόλεπτα. Η έξοδος δεν ενεργοποιείται άμεσα αλλά μετά τα προγραμματισμένα δευτερόλεπτα αν η τιμή πέσει κάτω από το καθορισμένο επίπεδο συναγερμού.
- “Time ON” από 0 έως 250 δευτερόλεπτα. Ο χρόνος παραμονής σε κατάσταση ενεργοποίησης, όταν η τιμή ξεπεράσει το καθορισμένο επίπεδο συναγερμού. Απενεργοποιείται όταν ο χρόνος που θέσαμε παρέλθει, ακόμα κι αν η τιμή παραμένει πάνω από τα επίπεδα συναγερμού. Μπορεί να ρυθμιστεί έτσι ώστε να παραμένει ενεργή η έξοδος, ακόμα και αν η τιμή πέσει κάτω από το επίπεδο συναγερμού (Προϋπόθεση: να μην έχει ρυθμιστεί χρόνος “time ON”).
- Ρύθμιση της θέσης ρελέ: α) Positive logic (N.C.), β) Negatiogic (N.O)
- Ο εσωτερικός βομβητής μπορεί να ενεργοποιείται ή να απενεργοποιείται στην περίπτωση που παρουσιαστεί ένας προειδοποιητικός συναγερμός AL3 ή η βοηθητική είσοδος AUX.
- Ο εσωτερικός βομβητής εκπέμπει έναν ήχο «μπιπ» όταν πιέζονται τα πλήκτρα.
- Κάθε ανιχνευτής μπορεί να απομονώνεται χωρίς να αποσυνδέεται από το σύστημα ή να διαγράφεται από το πρόγραμμα. Σ’ αυτή την περίπτωση η ένδειξη που αναγράφει η οθόνη γι’ αυτόν τον ανιχνευτή είναι το σύμβολο «\*» στο πλάι του αύξοντα αριθμού του ανιχνευτή, αλλά δεν θα υπάρχει καμμία δραστηριότητα (συναγερμοί και έξοδοι).
- Υπάρχει επίσης η δυνατότητα (προτείνεται να χρησιμοποιείται πάντα) να προστατεύετε τις ρυθμίσεις με έναν 4ψήφιο «Κωδικό». Για να τροποποιήσετε, την διαμόρφωση των εισόδων, τον κωδικό ή την μπαταρία, θα χρειάζεται πάντα να εισάγετε αυτόν τον κωδικό.



## 7.2 ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)

### 7.2.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 12-24VDC
- Τύπος αισθητηρίου: Ηλεκτροχημικό
- Σήμα εξόδου: 4-20mA
- Εύρος μέτρησης: 0-300 ppm
- Μέγιστη υπερφόρτωση: 5000 ppm
- Μέγιστη διάρκεια ζωής αισθητηρίου: 5 χρόνια (σε καθαρό αέρα)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως 400 C
- Υγρασία: Έως 90% σχετική υγρασία
- Χρόνος απόκρισης: Μικρότερος από 60 δευτερόλεπτα
- Επαναληψιμότητα: Μέχρι 5% του σήματος
- Πτώση απόδοσης: <5% του σήματος ανά έτος
- Πίεση λειτουργίας: Ατμοσφαιρική  $\pm$  10%
- Βαθμός προστασίας περιβλήματος: IP65
- Διαστάσεις: 187 x 80 x 67 mm
- Βάρος: 150 gr
- Εγγύηση: 2 έτη

## 8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΩΝΗΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 8.1 ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΤΥΠΟΥ UTP 100 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 6Α.

Τα καλώδια **κατηγορίας 6Α** που θα χρησιμοποιηθούν έχουν (κατ' ελάχιστο) τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα φέρουν εξωτερική μόνωση ελεύθερη αλογόνων.
- Διάμετρος αγωγού : 23AWG μονόκλωνος χάλκινος αγωγός.
- Χρωματικός κώδικας ζευγών : Μπλέ/Ασπρο, Πορτοκαλί/Ασπρο,  
Πράσινο/Ασπρο, Καφέ/Ασπρο
- Ωμική αντίσταση DC : 300 Ω/1000m maximum
- Σύνθετη (χαρακτηριστική) αντίσταση : 100±15 Ω, 1MHz – 100MHz.
- Αμοιβαία χωρητικότητα (ονομαστική) : 55.8 nF/1000m max. at 1KHz.
- Μή εξισορροπημένη χωρητικότητα : 1600 pF/1000m max ζεύγος ως προς γή.

Freq. (MHz)	Insertion Loss (db)	NEXT (dB)	PSNEXT (dB)	Return Loss (dB)	ELFEXT (dB)	PSELFEXT (dB)	ACR (dB)	PSACR (dB)
1	3	65.0	62.0	19.0	63.3	60.3		
4	4.2	63.0	60.5	19.0	51.2	48.2		
8	5.8	58.2	55.6	19.0	45.2	42.2		
10	6.5	56.6	54.0	19.0	43.3	40.3		
16	8.2	53.2	50.6	18.0	39.2	36.2		
20	9.2	51.6	49.0	17.5	37.2	34.2		
25	10.2	50.0	47.3	17.0	35.3	32.3		
31.25	11.5	48.4	45.7	16.5	33.4	30.4		
62.5	16.4	43.4	40.6	14.0	27.3	24.3		
100	20.9	39.9	37.1	12.0	23.3	20.3		
200	30.1	34.8	31.9	9.0	17.2	14.2		
250	33.9	33.1	30.2	8.0	15.3	12.3		
350	40.6	30.3	27.3	6.6	12.4	9.4		
500	49.3	26.1	23.2	6.0	9.3	6.3		

## 8.2 ΑΠΟΛΗΞΕΙΣ, ΠΡΙΖΕΣ CAT. 6A

Οι απολήξεις των καλωδίων για το δίκτυο Φωνής / Δεδομένων θα τερματίζονται **σε αθωράκιστα modular jacks RJ-45 Cat. 6A /Class EA**, σε πρίζες.

Τα jacks RJ-45, υποστηρίζουν τις ιδιότητες του παραπάνω καλωδίου, **UTP Cat. 6A/Class EA**.

Οι λήψεις θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη ή χωνευτή εγκατάσταση με δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών ανάλογα με τον χώρο εγκατάστασης.

Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα χρησιμοποίησης σειράς από παρελκόμενα, όπως έγχρωμα σήματα, για την κατάλληλη σήμανση των λήψεων ώστε να είναι ευδιάκριτο εάν σε αυτές συνδέεται τερματικό φωνής ή data.

Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (**άνω των 250MHz μέχρι και 500 MHz**) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

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

## 8.3 ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ ΦΩΝΗΣ / ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η όλη διαχείριση της οριζόντιας καλωδίωσης που αφορά τη Φωνή και τα Δεδομένα θα γίνεται με αθωράκιστες μετώπες (Patch Panels) Cat. 6A.

Η διαχείριση των τηλεφωνικών γραμμών και των γραμμών δεδομένων («κατακόρυφο» δίκτυο φωνής - δεδομένων) θα γίνεται από αθωράκιστα Patch Panels Cat. 6 στα οποία τερματίζουν τα κεντρικά πολύζευγα καλώδια 24 ζευγών.

Οποιαδήποτε θέση θα ενεργοποιείται σαν Data εφόσον θα συνδεθεί με Patch Cord με τα ενεργά στοιχεία δηλαδή τα Hubs ή θα ενεργοποιείται σαν Voice εφόσον θα συνδεθεί με Patch Cord με το Voice Patch Panel.

## 8.4 ΜΕΤΩΠΕΣ (PATCH PANELS) ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ.

Είναι τα πεδία ταχείας βυσματικής διαχείρισης του δικτύου δομημένης καλωδίωσης.

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

Τα Patch Panel θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19’’ και η κατασκευή τους θα πρέπει να είναι modular, δηλαδή τμηματική, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα και η ευελιξία της σύνδεσης από 4 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν τη δυνατότητα τερματισμού δύο καλωδίων 4 ζευγών.

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

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (**άνω των 250MHz μέχρι και 500 MHz**) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

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

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

## 8.5

### ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΙΚΤΟΝΟΜΙΣΗΣ (PATCH CORDS).

Για τη σύνδεση μεταξύ των Panels με τα ενεργά στοιχεία ή τηλεφωνικά Panels του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν (Patch Cords) του 1m και μεταξύ των πριζών με τα τερματικά του δικτύου (Line Cords) των 3m.

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (**άνω των 250MHz μέχρι και 500 MHz**) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

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

## 8.6

### ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ (RACKS)

Οι κατανεμητές Φωνής / Δεδομένων θα απαρτίζονται από Rack 19" (καμπίνα) κατάλληλου ύψους.

Το Rack αυτό είναι ατσάλινο (1,5 mm πάχους) άριστα φινιρισμένο, (βαμμένο με ανοδίωση), διαφανή πόρτα, κλειδαριά ασφαλείας, αφαιρούμενες πλαϊνές και πίσω πλευρές, μονάδα απαγωγής θερμού αέρα και πολύπριζο παροχής επτά θέσεων με διακόπτη ενδεικτικής λυχνίας.

Σε κάθε Rack θα υπολογισθεί χώρος για την προσθήκη ενεργών στοιχείων.

Μέσα στο Rack θα τοποθετηθούν τα patch panels και τα ενεργά στοιχεία.

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

- Πλάτος 19" - Ύψος 2 m, βάθος 0,60 m.
- Προστασία IP 55.
- Παροχή γείωσης εντός του rack.
- Διαφανή πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%, με περιστροφή 180 μοιρών.
- Δυνατότητα περιστροφής του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

## 8.7

**ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ ΜΕ ΕΠΑΦΕΣ ΣΦΗΝΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (I.D.C.)**

Οι κατανεμητές θα είναι τύπου ερμαρίου με πόρτα προστασίας IP30 κατά DIN 40050.

Κάθε τηλεφωνικός κατανεμητής θα αποτελείται από το κιβώτιο, μέσα στο οποίο τοποθετούνται οι οριολωρίδες και τα πλαίσια μικτονόμησης.

Το κιβώτιο θα είναι είτε ξύλινο σύμφωνα με τον κανονισμό του ΟΤΕ με μεταλλική πόρτα από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης (DKP) πάχους 1,5 mm ή όλο μεταλλικό από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης πάχους 2 mm βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή και εγκεκριμένο από τον ΟΤΕ ή ακόμη και από ανθεκτικό πλαστικό.

Η πόρτα σε κάθε περίπτωση θα κλείνει με κλειδαριά ασφαλείας. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευμένη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή.

Το σύστημα προσαρμογής της πόρτας πάνω στο κιβώτιο των κατανεμητών θα είναι τέτοιο που να επιτρέπει το άνοιγμα της κατ' επιλογήν από δεξιά είτε από αριστερά.

Θα έχουν τη δυνατότητα στήριξης στον τοίχο.

Οι μεταλλικοί κατανεμητές εξωτερικά θα είναι βαμμένοι με δύο στρώσεις κατάλληλου βερνικιού.

Το πλαίσιο στήριξης των οριολωρίδων θα είναι κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό αλλά πάχους τουλάχιστον 2,5 mm και θα στηρίζεται πάνω στη μεταλλική κατασκευή με 4 τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξείδωτες φυτευτές βίδες και παξιμάδια που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με το χέρι.

Μέσα στον κατανεμητή θα τοποθετηθούν οριολωρίδες που επάνω τους θα συνδεθούν οι εισερχόμενες και απερχόμενες γραμμές.

Η συρμάτωση θα είναι επιμελημένη και τα καλώδια θα διατάσσονται σε οριζόντιες και κατακόρυφες ομάδες. Οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με σφηνωτό τρόπο (Τεχνική IDC INSULATION DISPLACEMENT CONNECTION). Για κάθε τηλεφωνικό ζεύγος προβλέπονται 3 όρια (ακροδέκτες) ή 2 όρια και ξεχωριστή οριολωρίδα γειώσεων.

Τα μεγέθη των κιβωτίων των κατανεμητών θα είναι όπως στον παρακάτω πίνακα:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ (ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΩΝ (10 ΣΕΙΡΩΝ- 3 ΟΡΙΩΝ)	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΣΕ ΜΕΤΡΑ		
		ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΒΑΘΟΣ
20 ΖΕΥΓΩΝ (10+10)	2	0,40	0,25	0,10
40 ΖΕΥΓΩΝ (20+20)	4	0,40	0,25	0,10
60 ΖΕΥΓΩΝ (30+30)	6	0,40	0,35	0,10
80 ΖΕΥΓΩΝ (40+40)	8	0,40	0,35	0,10
100 ΖΕΥΓΩΝ (50+50)	10	0,40	0,35	0,10
120 ΖΕΥΓΩΝ (60+60)	12	0,50	0,45	0,10
160 ΖΕΥΓΩΝ (80+80)	16	0,50	0,45	0,10
200 ΖΕΥΓΩΝ (100+100)	20	0,50	0,45	0,10

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ  (ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΩΝ  (10 ΣΕΙΡΩΝ- 3 ΟΡΙΩΝ)	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΣΕ ΜΕΤΡΑ		
		ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΒΑΘΟΣ
ΣΗΜΕΙΩΣΗ :		Η ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΖΕΥΓΗ ΕΝΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ (ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ & ΑΠΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ) ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΙ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ (πχ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ 20 ΖΕΥΓΩΝ ΕΧΕΙ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ 10 ΖΕΥΓΩΝ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ & 10 ΖΕΥΓΩΝ ΑΠΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ)		

## 8.8

### ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΕΣ

Οι οριολωρίδες των κατανεμητών είναι τα στοιχεία του τηλεφωνικού δικτύου με τα οποία συνδέονται διαφορετικά πεδία μεταξύ (μικτονόμηση).

Θα είναι ταχείας σφηνωτής σύνδεσης (IDC), περιορισμένων διαστάσεων, με υποδοχές τερματισμού των καλωδίων καρφωτού τύπου, κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο της EIA/TIA 568 και θα αποτελούνται από πλαστικό φορέα πάνω στον οποίο προσαρμίζονται σε κανονικές σειρές “κλιπς” για τη σύνδεση των καλωδίων, κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Θα δέχονται καλώδια διατομής AWG 18-28 και θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις σημάτων μεγάλων ταχυτήτων (**άνω των 100MHz μέχρι τουλάχιστον 200 MHz**) θα πρέπει δε να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση, ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια που πρόκειται να τερματιστούν σ’ αυτές.

Θα έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης παρελκομένων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.

Θα έχουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

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

Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των κατανεμητών με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cord ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

Ο τερματισμός των καλωδίων στις οριλωρίδες θα γίνεται με την βοήθεια ειδικού μηχανικού εργαλείου (Impact Installing Tool)

Κάθε τηλεφωνικός κατανεμητής θα αποτελείται από το μεταλλικό κιβώτιο, μέσα στο οποίο τοποθετούνται οι οριολωρίδες και τα πλαίσια μικτονόμησης.

**8.9****ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ**

Τα κιβώτια αυτά θα είναι χαλύβδινα, κατασκευασμένα με τρόπο ανάλογο προς τα μεταλλικά κιβώτια των επίτοιχων (στεγανών) ηλεκτρικών πινάκων, από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης πάχους 2 mm βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή.

Θα έχουν τη δυνατότητα στήριξης στον τοίχο και θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας.

Το σύστημα προσαρμογής της πόρτας πάνω στο κιβώτιο των κατανεμητών θα είναι τέτοιο που να επιτρέπει το άνοιγμα της κατ' επιλογήν από δεξιά είτε από αριστερά.

Το πλαίσιο στήριξης των οριολωρίδων θα είναι κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό αλλά πάχους τουλάχιστον 2,5 mm και θα στηρίζεται πάνω στη μεταλλική κατασκευή με 4 τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξείδωτες φυτευτές βίδες και παξιμάδια που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με το χέρι.



## 8.10 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ.

### 8.10.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Το προβλεπόμενο σύστημα τηλεπικοινωνιών θα είναι τελευταίας τεχνολογίας πλήρως ψηφιακό, ανοικτής αρχιτεκτονικής σύμφωνα με όλα τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα.

Θα είναι προϊόν ευφήμως γνωστού κατασκευαστή ο οποίος θα αναπτύσσει και παράγει τηλεφωνικά κέντρα στην Ευρωπαϊκή αγορά.

Το προβλεπόμενο τηλεφωνικό κέντρο θα είναι Non Blocking στην τελική χωρητικότητά του (1 Erlang ανά B channel), ενώ θα μπορεί να λειτουργήσει σε συνθήκες θερμοκρασίας από  $-5... +45^{\circ}\text{C}$ .

Θα επεκτείνεται στην χωρητικότητα **μέχρι 48 συνδέσεις** και είναι πλήρως τηλευποστηριζόμενο.

Θα αποτελείται από την ομοιόμορφες μονάδες – Modules και θα έχει τη δυνατότητα προσαρμογής για την εγκατάσταση με PC, Routers, UPS, P.Panel κ.λ.π., σε Standard ερμάρια 19'', αποτελώντας το ενιαίο και ομοιόμορφο σύνολο στον χώρο της μηχανοργάνωσης.

### 8.10.2 Εξωτερικό δίκτυο, Διασυνδέσεις

- Με τις απλές ψηφιακές γραμμές κέντρου πόλεως
- Με ψηφιακές – ISDN γραμμές ( BRA – 2B+D), κέντρου πόλεως
- Με ψηφιακές ISDN γραμμές (PRI – 30 B+D), κέντρου πόλεως
- Με μισθωμένες ψηφιακές γραμμές VOICE – DATA, Hellas Com, Frame Relay

### 8.10.3 Εσωτερικό δίκτυο

- Με S0, ψηφιακό ISDN – Interface 4 αγωγών
- Με Up0 ψηφιακό ISDN - Interface αγωγών
- Με a/b interface 2 αγωγών
- Με IP interface
- Με το κεντρικό ασύρματο ψηφιακό σύστημα DECT
- Οι ψηφιακές ISDN τηλεφωνικές συσκευές θα λειτουργούν επίσης σαν κεντρικές συσκευές τηλεφωνήτριας με δυνατότητα σύνδεσης σε απόσταση 1 Km περίπου από το τηλεφωνικό κέντρο.

### 8.10.4 Τελικές εσωτερικές συσκευές

- Απλές ενσύρματες και ασύρματες τηλεφωνικές συσκευές
- Ψηφιακές ISDN ενσύρματες και ασύρματες τηλεφωνικές συσκευές
- Εικονοτηλέφωνα, Video Conference



- Dect κεντρικές ασύρματες ψηφιακές συσκευές, συμβατές πρωτόκολλο GAP
- GSM Adapter, για την επικοινωνία των σταθερών με τις συσκευές κινητών τηλεφώνων
- CTI – Διαχείριση Εισερχομένων / Εξερχομένων κλήσεων

### 8.10.5 Δυνατότητες.

- Τελική χωρητικότητα μέχρι 48 Συνδέσεις
- Δυνατότητα υποστήριξης δικτύων ISDN EURO, ATM, VoIP
- Υποστήριξη IP συσκευών
- Τεχνολογία 19 " Rack
- Ενσωματωμένο σύστημα ασύρματης επικοινωνίας DECT
- Remote Maintenance σε γραφικό περιβάλλον
- Modular Expansion
- Αναγνώριση κλήσης στις ανάλογες συσκευές εφόσον υπάρχουν γραμμές ISDN
- Κωδική Επιλογή 1000 στόχων
- Ατομική κωδική επιλογή από 10 έως 30 στόχους, ανάλογα με την ψηφιακή τηλ. συσκευή
- Μεταγωγή εισερχόμενης κλήσης σε κινητό (GSM) ή άλλο εξωτερικό τηλέφωνο
- Least Cost Routing - Υποστήριξης σύνδεσης Εναλλακτικής Τηλεφωνίας
- Ηχητικό σήμα σε κατειλημμένο συνδρομητή
- Επισύνδεση στη γραμμή κατειλημμένου συνδρομητή
- Ηλεκτρονικό κλείδωμα των τηλεφωνικών συσκευών
- Ένδειξη κλήσεων σε αναμονή
- Αυτόματη επανάκληση μεταξύ των κατειλημμένων εσωτερικών συνδρομητών
- Μεταβίβαση των εξωτερικών κλήσεων μεταξύ του εσωτερικού T/S
- Υπενθύμιση ραντεβού
- Conference
- Call Pickup
- Don't Disturb
- Follow me

### 8.10.6 Εφαρμογές

Unified Messaging, Voice-Mail, IVR

Call center, CTI – Διαχείριση Εισερχομένων, Εξερχομένων Κλήσεων

Fast Internet

Networking – ISDN - Διασύνδεση VOICE - DATA

**8.10.7 Ενδεικτικός Τύπος Τηλεφωνικού Κέντρου.**  
***TENOVIS Integral 5.***

## **9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ R-TV.**

### **9.1 ΓΕΝΙΚΑ.**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μετάδοσης τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών προγραμμάτων και περιλαμβάνει ενδεικτικά τα συγκροτήματα κεραιών επίγειων και δορυφορικών καναλιών.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- τις “κεντρικές κεραιές” επίγειων και δορυφορικών προγραμμάτων με τους ιστούς τους (ή περισσότερες κεραιές εφόσον απαιτείται).
- τον κεντρικό ενισχυτή.
- Τον διαμορφωτή δορυφορικών προγραμμάτων σε επίγεια κανάλια
- το δίκτυο κορμού.
- τους ενισχυτές γραμμής.
- το δίκτυο διανομής.
- τους μίκτες.
- τους διακλαδωτήρες σήματος (tap off).
- τους διαχωριστές σήματος (splitters).
- τους κεραιοδότες.

### **9.2 ΚΕΡΑΙΕΣ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

Οι κεραιές τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF/III (181-188 MHz, κανάλι 6, ET 1) και UHF/IV (470-646 MHz, κανάλι 41, ET 2), θα έχουν αντίσταση 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

Οι κεραιές ραδιοφωνίας θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σήματος στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5-108 MHz), θα έχουν αντίσταση εξόδου 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

### **9.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ TV/R**

#### **9.3.1 Κεραιές**

Κεραία TV VHF

- Αριθμός στοιχείων: 11
- Κανάλι λήψης: 6
- Κέρδος: 13 dB

- Εύρος περιοχής: 181-188 MHz

Κεραία TV UHF

- Αριθμός στοιχείων: 18
- Κανάλι λήψης: 41
- Κέρδος: 16 dB
- Εύρος περιοχής: 470-646 MHz

Κεραία FM

- Αριθμός στοιχείων: 8
- Κέρδος: 8 dB
- Εύρος περιοχής: 87,5-108 MHz
- Λήψη TV/R
- Απώλειες
- Συνδεσμολογία σειράς: 0,7 dB FM/HF 1,0 UHF
- Συνδεσμολογία τερματική: 13 dB FM/VHF, 14dB UHF

### 9.3.2 Κεραίες ραδιοφώνου

Οι κεραίες AM και FM θα εγκατασταθούν στον ίδιο ιστό με τις κεραίες τηλεόρασης.

Η κεραία AM προβλέπεται να έχει :

- Αριθμό στοιχείων: 1
- Κέρδος: 6 dB
- Εύρος περιοχής: 0,15 - 25 MHz
- Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN AMR 10

Η κεραία FM προβλέπεται να έχει :

- Αριθμό στοιχείων: 8
- Κέρδος: 8 dB
- Εύρος περιοχής: 87,5 -108 MHz
- Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN ABK 01

### 9.3.3 Κεραίες δορυφορικών προγραμμάτων

Οι κεραίες τηλεόρασης δορυφορικών προγραμμάτων θα είναι σύγχρονης κατασκευής, κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στην περιοχή, θα είναι πλήρεις μετά των τερματικών συσκευών αποκωδικοποίησης, επεξεργασίας φίλτρων, ενίσχυσης ανά κανάλι καί μίξεως.

### 9.3.4 Μεταλλικός ιστός.

Ο ιστός της κεραίας τηλεοράσεως θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, ειδικούς για κεραίες, Φ 50 mm, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς VDE. Οι σωλήνες θα έχουν μήκος 2,5 μέτρων, ο κάθε ένας, και θα συνδέονται μεταξύ τους στις περιπτώσεις που απαιτείται μεγαλύτερο ύψος. Η σύνδεση θα γίνεται με είσοδο του άνω άκρου του πρώτου σωλήνα στο κάτω άκρο του δεύτερου. Τα άκρα θα είναι ειδικά διαμορφωμένα για τον σκοπό αυτό.

Ο ιστός θα πακτώνεται στα οικοδομικά υλικά κατά τρόπο εντελώς ασφαλή. Τουλάχιστον το 1/6 του μήκους του ιστού θα είναι πακτωμένο. Το συγκρότημα του ιστού με τις κεραίες πρέπει να αντέχει σε ανεμοπίεση μέχρι 1.080 N/M<sup>2</sup>. Επίσης σύμφωνα με το VDE 0855/1 δεν θα πρέπει η ροπή που εξασκείται από το συγκρότημα ιστού κεραίων στο σημείο στηρίξεως να υπερβαίνει, για την ανεμοπίεση των 1.080 N/M<sup>2</sup> τα 1.620 NM.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για συνδέσεις, στηρίξεις κ.λ.π. θα έχουν υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική επεξεργασία, ώστε να παραμένουν ανεπηρέαστα στο χρόνο από την επίδραση των συνθηκών εξωτερικού χώρου.

Ο μεταλλικός ιστός και το μεταλλικό προστατευτικό πλέγμα του καλωδίου θα συνδεθούν με τον αγωγό γείωσης του αλεξικέραυνου. Η σύνδεση θα γίνει με ορατό χάλκινο αγωγό διατομής 35 mm, κατά την συντομότερη διαδρομή.

### 9.3.5 Αλεξικέραυνο προστασίας κεραίων.

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραίων θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραίες (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

## 9.4 ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ.

Ο ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε κλειστό χώρο. Θα τροφοδοτείται από το ηλεκτρικό δίκτυο με τάση 220 V, θα είναι κατάλληλος για περιοχή θερμοκρασιών περιβάλλοντος από -10°C έως +50°C και θα έχει ελάχιστη κατανάλωση ρεύματος.

Η εκλογή του μεγέθους του θα γίνει μετά από επί τόπου μέτρηση της εντάσεως του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στην περιοχή του κτιρίου. Η ονομαστική αντίσταση εισόδου - εξόδου του ενισχυτή θα είναι 75Ω.

Θα είναι ανθεκτικής κατασκευής, σύγχρονης τεχνολογίας και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Είσοδος VHF: 40-230 MHz, κέρδος 32-36 dB.
- Είσοδος UHF: 470-890 MHz, κέρδος 32-35 dB.
- Στάθμη θορύβου: 5-8 dB.

- Μέγιστη έξοδος: 120 dB ανά  $\mu V$ .
- Τάση τροφοδοσίας: 220 V.A.C.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως +50 βαθμοί Κελσίου.
- Ρύθμιση εξόδου με ρυθμιστικό ποντεσιόμετρο: 10 dB.
- Περιορισμός εισόδου με διακόπτη (περιοριστής): 10 dB.
- Τα ρυθμιστικά ποντεσιόμετρα εξόδου θα είναι για τις περιοχές FM, VHF, UHF, χωριστά.

Επίσης θα έχει ασφάλεια προστασίας από βραχυκυκλώματα, έξοδο μόνιτορ για μετρήσεις και ελέγχου και ενδεικτικό λαμπάκι τροφοδοσίας. Θα περιλαμβάνει επίσης κύκλωμα προστασίας από τις καιρικές συνθήκες (αστραπές κ.λ.π.).

## 9.5 ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ ΣΗΜΑΤΟΣ.

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

Θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μόνωση μεταξύ εισόδου και εξόδου 25 dB.
- Μόνωση μεταξύ των κλάδων 30 dB.
- Απόσβεση σήματος 2 - 2,5 dB.

## 9.6 ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΕΣ (ΠΡΙΖΕΣ).

Θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα έχουν απόσβεση μικρότερη από 4 dB.

Ο τελευταίος κεραιοδέκτης κάθε κλάδου θα είναι τερματικός, δηλαδή θα διαθέτει μόνο είσοδο για το ομοαξονικό καλώδιο και κατάλληλο τερματισμό, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι ανακλάσεις στο ανοικτό άκρο της γραμμής.

## 9.7 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

### 9.7.1 Καλώδιο κεραίας

Το καλώδιο μεταφοράς σήματος TV θα είναι ομοαξονικό, θωρακισμένο, με επικασσιτερωμένο αγωγό διαμέτρου 1,1 mm και με χαρακτηριστική σύνθετη αντίσταση προσαρμογής 75Ω.

### 9.7.2 Καλώδιο κορμού

Θα έχει τα εξής ή καλύτερα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εσωτερικός αγωγός : χαλκός διαμέτρου τουλάχιστον 1,1 mm.
- Μόνωση: πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 7,2 mm.
- Εξωτερικός αγωγός: μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 7,5 mm.

- Εξωτερική επένδυση: μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 10,4 mm.
- Απόσβεση ανάλογα με τη συχνότητα του σήματος :
  - $f = 50 \text{ MHz}$ , 4 dB/100 m.
  - $f = 100 \text{ MHz}$ , 5 dB/100 m.
  - $f = 200 \text{ MHz}$ , 8 dB/100 m.
  - $f = 300 \text{ MHz}$ , 10 dB/100 m.
  - $f = 450 \text{ MHz}$ , 12 dB/100 m.
  - $f = 800 \text{ MHz}$ , 17 dB/100 m.
  - $f = 1000 \text{ MHz}$ , 19 dB/100 m.
  - $f = 1350 \text{ MHz}$ , 23 dB/100 m.
  - $f = 1750 \text{ MHz}$ , 27 dB/100 m.
  - $f = 2050 \text{ MHz}$ , 30 dB/100 m.
  - $f = 2400 \text{ MHz}$ , 35 dB/100 m.
  - $f = 3000 \text{ MHz}$ , 38 dB/100 m.
- Σύνθετη αντίσταση : 75 Ω.
- Ακτίνα κάμψης : 70 mm.
- Εύρος θερμοκρασίας : -25°C έως +85°C

### 9.7.3 Καλώδιο διανομής

Θα έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εσωτερικός αγωγός : χαλκός διαμέτρου 0,85 mm.
- Μόνωση: πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 4,6 mm.
- Εξωτερικός αγωγός: μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,5 mm.
- Εξωτερική επένδυση: μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,5 mm.
- Απόσβεση ανάλογα με τη συχνότητα του σήματος :
  - $f = 50 \text{ MHz}$ , 6,4 dB/100 m.
  - $f = 100 \text{ MHz}$ , 9,0 dB/100 m.
  - $f = 200 \text{ MHz}$ , 12,7 dB/100 m.
  - $f = 300 \text{ MHz}$ , 15,8 dB/100 m.
  - $f = 450 \text{ MHz}$ , 19,5 dB/100 m.
  - $f = 800 \text{ MHz}$ , 27,9 dB/100 m.
- Σύνθετη αντίσταση: 75 Ω.
- Ακτίνα κάμψης: > 10 mm.
- Εύρος θερμοκρασίας: -25°C έως +85°C

## **10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΟΠΗΣ (ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΟ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ).**

### **10.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το σύστημα θα προστατεύει τους ελεγχόμενους χώρους από εξωτερικό ή εσωτερικό εισβολέα.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει :

- Ανιχνευτές παθητικών υπερύθρων.
- Μαγνητικές επαφές.
- Εξωτερική ηλεκτρονική σειρά.
- Τοπικά χειριστήρια ενεργοποίησης – απενεργοποίησης του συστήματος ασφαλείας.
- Τοπικούς κόμβους συγκέντρωσης σημάτων από αισθητήρια.
- Κεντρικό πίνακα ελέγχου.
- Καλωδιώσεις.

### **10.2 ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Το πληκτρολόγιο θα είναι επίτοιχο και θα αποτελεί κέντρο προγραμματισμού και θα περιλαμβάνει πλήκτρα, οθόνη υγρών κρυστάλλων και ενδεικτικές λυχνίες (led).

Τα πληκτρολόγια θα συνδέονται στον δίαυλο επικοινωνίας (BUS) του Δικτυακού Συστήματος Ενεργών Συστημάτων Ασφαλείας και το καθένα θα μπορεί να προγραμματισθεί να ελέγχει ένα ή περισσότερα ελεγχόμενα τμήματα του κτιρίου.

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

- Είσοδο / Έξοδο
- Κίνηση στο εσωτερικό
- Ακουστικό συναγερμό
- Ενδεικτικό (οπτικό ή χαμηλού τόνου ) συναγερμό
- Παρακολούθηση βοηθητικών χώρων σε 24ωρη βάση

Η ενεργοποίηση απενεργοποίηση του συστήματος θα γίνεται επίσης από το πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση ώστε να δίνεται η δυνατότητα στον χειριστή να μπει ή να βγει από το κτίριο χωρίς συναγερμό.

Τέλος το πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου θα παρέχει και τις παρακάτω δυνατότητες :

- Απενεργοποίηση οποιασδήποτε ζώνης ελέγχου για λειτουργικούς λόγους ή λόγο βλάβης κλπ.



- Εμφάνιση στην οθόνη του κωδικού αριθμού της ζώνης ελέγχου που έχει πρόβλημα ή έχει ενεργοποιηθεί.

### 10.3 **ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.**

Ο ανιχνευτής κίνησης θα έχει ενσωματωμένο multiplex transponder το οποίο θα του δίνει την δυνατότητα διευθυνσιοδότησης

Ο ανιχνευτής κίνησης διπλής τεχνολογίας θα περιλαμβάνει δύο επιμέρους συστήματα ανίχνευσης. Το ένα με μικροκύματα (MICROWAVES) και το άλλο με παθητικές υπέρυθρες ακτίνες (PASSIVE INFRARED).

Το σύστημα με μικροκύματα θα έχει συχνότητα 10GHz περίπου.

Ο ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων θα αποτελείται από ένα σύστημα κατόπτρων υψηλής ακρίβειας το οποίο ανάλογα με τη μάσκα που θα χρησιμοποιείται θα έχει τη δυνατότητα διαμορφώσεως της δέσμης των υπέρυθρων ακτινών (ευρέως πλάτους, μεγάλου μήκους ή τύπου κουρτίνας).

Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να διαχωρίσει ένα ψευδοσυναγερμό βάσει κριτηρίων όπως μέγεθος, χρόνος εμφάνισης, χρονική διάρκεια μεταξύ εμφανίσεων, διάρκεια.

Ο μηχανισμός του ανιχνευτή θα περιέχεται σε πλαστικό κάλυμμα και θα έχει τη δυνατότητα τοποθέτησης σε τοίχο ή οροφή.

### 10.4 **ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΣΗΣ.**

Η σύνδεση των μαγνητικών επαφών και των λοιπών συμβατικών υλικών θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων μονάδων Διευθυνσιοδότησης.

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

### 10.5 **ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΑΦΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ.**

Η μαγνητική επαφή ή ομάδα επαφών θα συνδέεται στον βρόχο μέσω ειδικής μονάδας διευθυνσιοδότησης.

Οι μαγνητικές επαφές ανιχνευτών ελέγχουν το άνοιγμα κάποιου κουφώματος και αποτελούνται από διμερή μαγνήτη που περιλαμβάνει

- Σταθερό μαγνήτη που τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο του κουφώματος
- Μαγνητικό ηλεκτρονόμο που τοποθετείται στο πλαίσιο του κουφώματος (κάσα)

### 10.6 **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΕΙΡΗΝΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.**

Η σειρήνα είναι ακουστικής ισχύος 124 dB και φέρει φλας αφεσβενόμενο (XENON) 5 W στην πρόσθια όψη.

Η σειρήνα είναι διτονική προστατευόμενη εντός κητείου από διπλά φύλλα πάχους 1,5 mm.

Η σειρήνα θα είναι κατασκευασμένη για εξωτερική χρήση και θα είναι αδιάβροχη.

Η σειρήνα θα διαθέτει επίσης :

- Μπαταρία κλειστού τύπου μολύβδου επαναφορτιζόμενη 1,9 ΑΗ
- Tamper για την προστασία της σειρήνας σε περίπτωση αποξηλώσεως ή παραβιάσεως των χαλύβδινων φύλλων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά της σειρήνας

- Τάση λειτουργίας : 12VDC
- Ακουστική ισχύς : 124 DB (Υψηλ.Συχν. 2,4 KHz )
- Διαστάσεις : 27x21x11cms
- Κατασκευή εξωτερική : Μεταλλική
- Χρώμα : Λευκό

## 10.7

### ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ.

Το δίκτυο τροφοδότησης και επικοινωνίας των διευθυνσιοδοτημένων σημείων ελέγχου με τον κεντρικό πίνακα θα γίνει με δικτυακό πρωτόκολλο RS 485, ενδεικτικού τύπου LiYC2Y C(TP) 2x2x1,0mm<sup>2</sup>.

Οι συμβατικές περιφερειακές συσκευές θα συνδέονται στον βρόχο μέσω της μονάδας διευθυνσιοδότησης με καλώδιο 4 x 0,22 και στην περίπτωση που απαιτείται θα έχουν πρόσθετη τροφοδοσία 12V.

Τα τοπικά πληκτρολόγια ενεργοποίησης – απενεργοποίησης ζώνης συνδέονται ομοίως με τους τοπικούς κόμβους αλλά με ιδιαίτερο καλώδιο πρωτοκόλλου RS 485, ενδεικτικού τύπου LiYC2Y C(TP) 2x2x1,0mm<sup>2</sup>.

## 11 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΣΔΚ) - BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS)

### 11.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (ΚΣΕ)

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης περιλαμβάνει:

- Τον Η/Υ τύπου PentiumIV ή ATHLON
- Τον εκτυπωτή συμβάντων και αναφορών
- Τις μονάδες συλλογής δικτύου
- Τη μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS
- Το λογισμικό ελέγχου, παρακολούθησης και διαμόρφωσης του ΣΔΚ

#### 11.1.1 Χαρακτηριστικά Σταθμού εργασίας

Ο σταθμός εργασίας θα αποτελείται από τα :

- Επεξεργαστής Pentium IV 1.4 GHz με 256 MB μνήμη RAM
- Λειτουργικό σύστημα Microsoft WinXP Professional™
- Σειριακές θύρες, παράλληλη θύρα και θύρες USB
- Κάρτα δικτύου Ethernet 10MBPS ή 10/100MBPS
- Σκληρό δίσκο 60.0 GB
- Οδηγό δισκέτας 3 1/2"
- Οδηγό CD-ROM
- Κάρτα γραφικών SVGA και οθόνη 17" με ελάχιστη ανάλυση 1024x768
- Ποντίκι
- Πληκτρολόγιο
- Κάρτα ήχου και σύστημα ηχείων
- Άδειες χρήσεις όλων των χρησιμοποιούμενων λογισμικών.
- Μονάδα μόντεμ συμβατό με WindowsXP και ταχύτητα 56K.

#### 11.1.2 Εκτυπωτής

Υπάρχει ένας εκτυπωτής συναγερμών και ένας εκτυπωτής αναφορών/γραφικών. Ο εκτυπωτής συμβάντων – συναγερμών είναι ακίδων ενώ ο εκτυπωτής αναφορών Inkjet έγχρωμος με μέγεθος σελίδας A4.

### 11.1.3 Μονάδες συλλογής δεδομένων

Εφόσον απαιτείται και δεν γίνεται χρήση της δικτυακής υποδομής τους κτιρίου, υπάρχει μονάδα ενεργού κόμβου δικτύου Ethernet TCP/IP στα 100Mbit κατάλληλων θέσεων για την υλοποίηση του δικτύου του πρώτου επιπέδου.

Ενδεικτικός τύπος : OfficeConnect DualSpeed Hub8 της 3COM

### 11.1.4 Μονάδα αδιάλειπτης παροχής (UPS)

Εφόσον το κτίριο δεν υποστηρίζεται με μονάδα UPS για το χώρο του Κέντρου Ελέγχου, θα υπάρχει ξεχωριστή μονάδα UPS για την υποστήριξη του ΚΣΕ.

### 11.1.5 Λογισμικό Σταθμού Εργασίας

#### 11.1.5.1 Γενική Περιγραφή

Το λογισμικό βασίζεται σε αντικειμενοστραφή αρχιτεκτονική και αποτελεί ένα σύνολο εφαρμογών 32-bit που κάνουν χρήση των τεχνολογιών OLE, COM, DCOM και ODBC της Microsoft. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την πλήρη αξιοποίηση της ισχύς του λειτουργικού συστήματος και την κοινή χρήση ανάμεσα σε εφαρμογές (και ως εκ τούτου και των χρηστών των εφαρμογών) το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων από το ΣΔΚ.

Οι λειτουργίες του σταθμού εργασίας περιλαμβάνουν την παρακολούθηση και προγραμματισμό όλων των ρυθμιστών Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (ΑΨΕ). Η παρακολούθηση αποτελείται από τα μηνύματα συναγερμών, τη δημιουργία αναφορών, τις γραφικές απεικονίσεις, την ιστορική συλλογή και καταγραφή δεδομένων καθώς και ενέργειες που προκαλούνται από τους χρήστες όπως χρονοπρογραμματισμός και ρυθμίσεις επιθυμητών τιμών.

Ο προγραμματισμός των ρυθμιστών γίνεται είτε εκτός δικτύου είτε εντός δικτύου από κάθε σταθμό εργασίας. Όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες σε απεικονίσεις γραφικών ή κειμένου. Οι γραφικές απεικονίσεις περιλαμβάνουν εφέ κίνησης για να διανθίσουν την παρουσίαση των δεδομένων, την ειδοποίηση προβλημάτων στους χρήστες και την υποστήριξη της τοποθεσίας των πληροφοριών σε όλη την έκταση του ΣΔΚ. Όλες οι λειτουργίες είναι επιλέξιμες μέσω του ποντικιού.

#### 11.1.5.2 Βάση δεδομένων του συστήματος

Η βάση δεδομένων του ΣΔΚ είναι Microsoft SQL Data Engine (MSDE), συμβατή με ODBC. Η συμβατή με ODBC (Open Database Connectivity) μηχανή δεδομένων επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να χρησιμοποιήσει τη «δική» του επιλογή ΒΔ και λόγω της «ανοικτής» αρχιτεκτονικής επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να δημιουργεί εφαρμογές ή/και αναφορές που θα επικοινωνούν απευθείας με την ΒΔ αποφεύγοντας συναρτήσεις μεταφοράς δεδομένων για την ενημέρωση των άλλων εφαρμογών. Η ΒΔ περιέχει όλη τη διαμόρφωση των σημείων και των προγραμμάτων σε κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο. Επιπλέον, η ΒΔ περιέχει όλα τα αρχεία του σταθμού εργασίας μαζί με γραφικές απεικονίσεις, αναφορές συναγερμών, ιστορικά δεδομένα, χρονοδιαγράμματα.

### 11.1.5.3 Μέσο επικοινωνίας χρήστη

Ο σταθμός εργασίας του ΣΔΚ επιτρέπει τη δημιουργία ενός μέσου επικοινωνίας τύπου ιστοσελίδας που θα συνδέεται με τον χρήστη που έχει συνδεθεί στο σύστημα. Το μέσο αυτό υποστηρίζει τη δημιουργία «ενεργών σημείων» τα οποία ο χρήστης θα τα συνδέει με επεξεργασία ή προβολή οποιουδήποτε αντικειμένου στο σύστημα ή την εκτέλεση κάθε επεξεργαστή αντικειμένων ή εργαλείο διαμόρφωσης που περιέχεται στο λογισμικό. Επιπλέον, το μέσο αυτό είναι διαμορφώσιμο από τον χρήστη ώστε να αποτελέσει μια «ολοκληρωμένη επιφάνεια εργασίας» – με όλες τις συντομεύσεις για εφαρμογές του χρήστη. Αυτό, μαζί με τις δυνατότητες ασφαλείας των Windows επιτρέπει στο διαχειριστή του συστήματος να δημιουργήσει λογαριασμούς χρηστών όχι μόνο για να περιορίσει τις αρμοδιότητες του χρήστη στο ΣΔΚ αλλά και αυτές στον ίδιο Η/Υ ή τοπικό δίκτυο. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε ο χρήστης ενός σταθμού εργασίας λήψης συναγερμών να μην μπορεί να τερματίσει την προβολή των συναγερμών ή να μην μπορεί να εγκαταστήσει νέο λογισμικό στον Η/Υ.

### 11.1.5.4 Ασφάλεια Χρήστη

Το λογισμικό είναι τέτοιο ώστε κάθε χρήστης έχει μοναδικό αναγνωριστικό και συνθηματικό. Ο συνδυασμός αναγνωριστικού /συνθηματικού θα συνδεθεί με μια ομάδα δυνατοτήτων που αφορούν το λογισμικό, οι οποίες ορίζονται ή τροποποιούνται μόνο από το διαχειριστή του συστήματος. Οι ομάδες χρηστών ποικίλουν από *Μόνο Προβολή*, *Αναγνώριση Συναγερμών*, *Ενεργοποίηση/απενεργοποίηση*, *αλλαγή τιμών*, *Προγραμματισμός* και *Διαχείριση*. Το σύστημα θα επιτρέπει οι παραπάνω δυνατότητες να εφαρμόζονται ξεχωριστά για κάθε μια κλάση αντικειμένων στο σύστημα. Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει κατ' ελάχιστο τη δημιουργία 256 χρηστών για κάθε σταθμό εργασίας. Τέλος, υπάρχει *χρόνος αδράνειας* για κάθε χρήστη και αφού παρέλθει ο χρόνος αυτός ο χρήστης θα αποσυνδέεται αυτόματα.

### 11.1.5.5 Μέσο διαμόρφωσης

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας χρησιμοποιεί ένα μέσο όπως η Εξερεύνηση των Windows για να μπορεί ένας χρήστης ή προγραμματιστής να προβάλει και/ή να επεξεργάζεται κάθε αντικείμενο (ρυθμιστή, σημείο, συναγερμό, αναφορά, χρονοπρόγραμμα κτλ) σε όλο το σύστημα. Επιπρόσθετα, το μέσο αυτό παρουσιάζει ένα «χάρτη δικτύου» όλων των ρυθμιστών και των συναφών σημείων, προγραμμάτων, συναγερμών και αναφορών σε μια απλή και κατανοητή δομή. Όλα τα ονόματα είναι αλφαριθμητικά και κάνουν χρήση των συμβάσεων μεγάλων ονομάτων αρχείων των Windows. Τα ονόματα των αντικειμένων δεν χρειάζεται να είναι μοναδικά σε όλο το εύρος του συστήματος. Αυτό επιτρέπει σταθερότητα στην ονομασία σημείων. Για παράδειγμα, κάθε ρυθμιστής VAV μπορεί να έχει ένα σημείο που ονομάζεται *Space Temperature* και μια επιθυμητή τιμή *CFM Setpoint*. Το όνομα του ρυθμιστή VAV θα πρέπει να είναι μοναδικό όπως *VAV for LAB101*. Συστήματα που απαιτούν μοναδικά ονόματα σε όλο το σύστημα δεν θα είναι αποδεκτά.

Το μέσο διαμόρφωσης υποστηρίζει και αντικείμενα προτύπων. Τα αντικείμενα προτύπων χρησιμοποιούνται ως δομικά στοιχεία για τη δημιουργία της ΒΔ του ΣΔΚ. Ο τύπος των αντικειμένων προτύπων περιλαμβάνει όλα τα είδη σημείων

(είσοδοι, έξοδοι, μεταβλητές, κτλ.), αλγόριθμους συναγερμού, ειδοποίηση συναγερμού, αναφορές, γραφικά διαγράμματα, χρονοπρογράμματα και προγράμματα. Ομάδες από πρότυπα μπορούν να οριστούν ως υποσυστήματα ή συστήματα προτύπων. Το σύστημα προτύπων ζητάει από τον χρήστη για τα απαραίτητα δεδομένα. Το σύστημα διατηρεί δεσμούς με όλα τα αντικείμενα «παιδιά» που δημιουργήθηκαν από κάθε πρότυπο. Αν ένας χρήστης επιθυμεί να κάνει αλλαγή σε ένα πρότυπο αντικείμενο το λογισμικό θα ρωτά τον χρήστη αν θέλει να ενημερώσει όλα τα αντίγραφα με τις αλλαγές. Το σύστημα προτύπων υποστηρίζει τη σταθερότητα στη διαμόρφωση και προγραμματισμό και παρέχει στο χρήστη μια απλή και γρήγορη μέθοδο για τη δημιουργία συνολικών αλλαγών στο ΣΔΚ.

#### 11.1.5.6 Έγχρωμες γραφικές απεικονίσεις

Το σύστημα θα επιτρέπει τη δημιουργία έγχρωμων γραφικών απεικονίσεων για την προβολή των Η/Μ εγκαταστάσεων ή διαγραμμάτων του κτιρίου. Τα γραφικά αυτά περιέχουν πληροφορίες για τα σημεία από τη ΒΔ καθώς και όλες τις συσχετιζόμενες παραμέτρους (μονάδες, περιγραφή κ.ά). Επιπλέον, οι χειριστές μπορούν να ενεργοποιήσουν συσκευές ή να αλλάξουν επιθυμητές τιμές από ένα γραφικό με τη χρήση μόνο του ποντικιού. Οι απαιτήσεις για το υποσύστημα γραφικών περιλαμβάνει:

Απεικονίσεις μπιτ SVGA. Ο χρήστης μπορεί να εισάγει αρχεία εικόνων από το AutoCAD ως απεικονίσεις υποβάθρου.

Ενσωματωμένη βιβλιοθήκη κινούμενων αντικειμένων όπως διαφράγματα, ανεμιστήρες, αντλίες, κομβία και γραφήματα τα οποία μπορούν να «εισαχθούν» σε κάποιο γραφικό με τη χρήση εφαρμογής «μάγου». Αυτά τα αντικείμενα επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με τα μιμικά διαγράμματα με έναν τρόπο που μιμείται τα μηχανικά ισοδύναμα που βρίσκονται εγκατεστημένα στο κτίριο. Με το ποντίκι οι χρήστες μπορούν να αλλάζουν επιθυμητές τιμές, να εκκινούν ή να σταματούν εγκαταστάσεις, να αλλάζουν παραμέτρους σε βρόχους PID ή να αλλάζουν χρονοδιαγράμματα.

Αλλαγές κατάστασης ή συνθήκες συναγερμών σηματοδοτούνται με αλλαγή θέσης αντικειμένων, μεγέθους, χρώματος, κειμένου ή αλλαγής από μια μορφή σε άλλη.

Τα αντικείμενα μιμικών διαγραμμάτων μπορούν να διαμορφωθούν με πολλαπλές σελίδες επιτρέποντας σε έναν χρήστη να προβάλει ξεχωριστά γραφικά εξοπλισμού που αποτελούν σύστημα ή υποσύστημα.

Δυνατότητα σύνδεσης γραφικών απεικονίσεων με αντικείμενα, δοκιμές συναγερμών ή αποτέλεσμα μαθηματικών εκφράσεων. Οι χρήστες μπορούν να μεταβούν από το ένα γραφικό στο άλλο με επιλογή ενός αντικειμένου με το ποντίκι – χωρίς τη χρήση μενού

#### 11.1.5.7 Αυτόματη συλλογή δεδομένων

Το λογισμικό υποστηρίζει την αυτόματη συλλογή δεδομένων και αναφορών από κάθε ρυθμιστή είτε μέσω ενσύρματης σύνδεσης ή τηλεφωνικής. Η συχνότητα συλλογής δεδομένων είναι τελείως επιλεγόμενη από τον χρήστη.



### 11.1.5.8 Διαχείριση συναγερμών

Το λογισμικό λαμβάνει συναγερμούς απευθείας από τους ρυθμιστές, ή να δημιουργεί συναγερμούς αφού επεξεργαστεί τα δεδομένα στους ρυθμιστές και τα συγκρίνει με όρια ή συνθήκες. Κάθε συναγερμός (ανεξάρτητα από την προέλευσή του) εντάσσεται στο συνολικό σύστημα διαχείρισης συναγερμών και εμφανίζεται σε όλες τις αναφορές συναγερμών για αναγνώριση από τον χρήστη, ενώ υποστηρίζεται η προβολή γραφικών ή αναφορών για κάθε συναγερμό.

Η διαχείριση συναγερμών περιλαμβάνει:

- 255 επίπεδα γνωστοποίησης. Κάθε επίπεδο γνωστοποίησης καθορίζει μοναδικό σετ παραμέτρων για τον τρόπο που θα εμφανίζεται το μήνυμα συναγερμού, την εκτύπωση, την καταγραφή ή την αναγνώριση του συναγερμού
- Αυτόματη καταγραφή στη ΒΔ του μηνύματος συναγερμού, του ονόματος του σημείου, της τιμής του σημείου του ρυθμιστή, της ώρας, του αναγνωριστικού χρήστη και της ώρας αναγνώρισης, του αναγνωριστικού χρήστη και της ώρας σίγησης (μερική αναγνώριση)
- Αυτόματη εκτύπωση των πληροφοριών συναγερμού ή αναφοράς συναγερμού στον εκτυπωτή συναγερμών ή αναφορών.
- Εκτέλεση αρχείου ήχου σε περίπτωση συναγερμού ή επιστροφής σε κανονική κατάσταση
- Αποστολή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας ή αλφαριθμητική σήμανση σε σύστημα pager σε κάποια λίστα παραληπτών email είτε κατά την αρχική εμφάνιση του συναγερμού και/ή ο συναγερμός επαναληφθεί αφού κανένας χρήστης δεν αναγνώρισε το συναγερμό μέσα στο καθορισμένο χρονικό διάστημα. Η δυνατότητα χρήσης ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και αλφαριθμητικής ειδοποίησης θα αποτελεί τυπικό χαρακτηριστικό της ολοκλήρωσης του λογισμικού με το μέσο αλληλογραφίας του λειτουργικού (MAPI). Δεν απαιτούνται πρόσθετα μέσα διασύνδεσης.

Ξεχωριστοί συναγερμοί μπορούν να επαναδρομολογηθούν σε έναν ή περισσότερους σταθμούς εργασίας σε ορισμένα χρονικά διαστήματα και ημέρες. Για παράδειγμα, μια κρίσιμη υψηλή θερμοκρασία μπορεί να ρυθμιστεί να δρομολογείται στο σταθμό εργασίας της Τεχνικής Υπηρεσίας κατά το διάστημα κανονικής λειτουργίας (7-18, Δευτέρα ως Παρασκευή) ενώ όλες τις υπόλοιπες ώρες να δρομολογείται στον Κεντρικό Σταθμό Συναγερμών.

Μέσο προβολής των ενεργών συναγερμών το οποίο ρυθμίζεται για κάθε χρήστη ή ομάδα χρηστών ώστε να εμφανίζει ή αποκρύπτει πληροφορίες για τους συναγερμούς.

Διαφορετικό τρόπο αναπαράστασης των συναγερμών (γραμματοσειρά, χρώμα γραμματοσειράς και υποβάθρου) για κάθε επίπεδο ειδοποίησης συναγερμών. Έτσι είναι αμεσότερη η αναγνώριση ορισμένων καταστάσεων

Η προβολή των ενεργών συναγερμών περιλαμβάνει προκαθορισμένα κείμενα ή ενέργειες χρηστών κατά την αναγνώριση συναγερμών για συγκεκριμένες κατηγορίες. Έτσι εξασφαλίζεται η καταγραφή των αποκρίσεων σε κρίσιμους συναγερμούς.

### 11.1.5.9 Δημιουργία Αναφορών

Το λογισμικό περιλαμβάνει τη δημιουργία αναφορών διαμορφώσιμες από τον χρήστη, που θα περιλαμβάνει και επεξεργασία κειμένου. Αυτές οι αναφορές μπορούν να οριστούν να εκτελούνται αυτόματα ή να ενεργοποιούνται κατόπιν αιτήσεως του χρήστη. Κάθε σταθμός εργασίας συνδυάζει αναφορές με προγράμματα επεξεργασίας κειμένου που βρίσκονται φορτωμένα στον Η/Υ. Όταν η αναφορά εμφανίζεται θα εκκινεί αυτόματα ο αντίστοιχος επεξεργαστής.

Οι αναφορές μπορούν να έχουν οποιοδήποτε μέγεθος και να περιλαμβάνουν οποιοδήποτε σημείο και παράμετρό του, από κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο.

Η δημιουργία αναφορών μπορεί να κάνει χρήση της γλώσσας προγραμματισμού για την εκτέλεση μαθηματικών υπολογισμών στο σώμα της αναφοράς, τη μορφοποίηση της αναφοράς ή την αίτηση για πρόσθετες πληροφορίες προς τον χρήστη.

Θα είναι δυνατό να εκτελούνται προγράμματα όταν μια αναφορά ξεκινά.

Η δημιουργία αναφορών μπορεί να συνδεθεί με το σύστημα διαχείρισης συναγεργμών, ώστε όλες οι αναφορές να μπορούν να εμφανιστούν σε απάντηση μιας συνθήκης συναγεργμού.

Τυπικές αναφορές θα περιλαμβάνουν:

- Σημεία σε κάθε ρυθμιστή.
- Σημεία σε συναγεργμό
- Απενεργοποιημένα σημεία
- Σημεία με χειροκίνητες τιμές
- Ενέργειες χρήστη
- Ιστορικά στοιχεία συναγεργμών
- Λίστες προγραμμάτων σε κάθε ρυθμιστή με κατάσταση προγράμματος
- Κατάσταση δικτύου για κάθε ρυθμιστή

### 11.1.5.10 Αναφορές λογιστικού φύλλου

Το λογισμικό επιτρέπει την απλή διαμόρφωση αναφορών γραμμών – στηλών (λογιστικό φύλλο) σε κάθε κλάση αντικειμένων στο ΣΔΚ. Οι αναφορές είναι διαμορφώσιμες από το χρήστη και μπορούν να λαμβάνουν σημεία σε πραγματικό χρόνο από τους ρυθμιστές ή από τη ΒΔ. Ο χρήστης μπορεί να ορίσει τη μορφή της αναφοράς (γραμματοσειρά, χρώματα). Επιπλέον, μπορεί να διαμορφωθεί η αναφορά ώστε να φιλτράρει, να ταξινομεί ή να δίνει έμφαση σε δεδομένα σύμφωνα με κάποια κριτήρια.

### 11.1.5.11 Αναφορές σε μορφή HTML

Οι παραπάνω αναφορές μπορούν να εκτελεστούν σε κάποιο πρότυπο αρχείο HTML. Αυτή η δυνατότητα δημιουργεί αρχείο HTML στη διαδρομή του προτύπου. Η διαδρομή αυτή μπορεί να οριστεί για κοινή χρήση ανάμεσα σε άλλους χρήστες.



Έτσι οι αναφορές εκτελούνται από αναγνώστες ιστοσελίδων και σε άλλους υπολογιστές.

#### **11.1.5.12 Χρονοπρογραμματισμός**

Για κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο είναι δυνατό να διαμορφωθούν και να φορτωθούν χρονοπρογράμματα από τον σταθμό εργασίας.

Τα χρονοπρογράμματα είναι σε μορφή ημερολογίου και μπορούν να προγραμματιστούν τουλάχιστον για ένα χρόνο. Κάθε τυπική ημέρα της εβδομάδας και ημέρες ορισμένες από τον χρήστη συνδυάζονται με ορισμένο χρώμα ώστε να είναι σαφές με μια ματιά η λειτουργία του χρονοπρογράμματος, ακόμα και σε μορφή ετήσιου προγράμματος. Για την αλλαγή του προγράμματος για μια συγκεκριμένη ημέρα, ο χρήστης θα πρέπει να κλικάρει πάνω στην ημέρα και στη συνέχεια στον επιθυμητό τύπο ημέρας.

Κάθε χρονοπρόγραμμα εμφανίζεται στην οθόνη σε ετήσια, μηνιαία, εβδομαδιαία ή ημερήσια μορφή. Με ένα απλό πάτημα με το ποντίκι είναι δυνατή η μετάβαση από τη μια μορφή στην άλλη.

Τα χρονοδιαγράμματα ανατίθενται σε συγκεκριμένους ρυθμιστές και αποθηκεύονται στη μνήμη RAM. Όποια αλλαγή συμβεί σε κάποιο χρονοπρόγραμμα στο σταθμό εργασίας ενημερώνεται αυτόματα στους ρυθμιστές.

#### **11.1.5.13 Περιβάλλον Προγραμματισμού**

Το περιβάλλον προγραμματισμού περιλαμβάνει πρόσβαση σε υπερσύνολο της γλώσσας προγραμματισμού των ρυθμιστών. Ο προγραμματιστής μπορεί να διαμορφώσει ρουτίνες εκτός δικτύου (εφόσον το επιθυμεί) για ανάπτυξη εφαρμογών, να γράψει προγράμματα, αναφορές συστήματος και ρουτίνες συναγερμών. Στην ίδια οθόνη με τον επεξεργαστή προγραμμάτων υπάρχει περιοχή εύρεσης σφαλμάτων καθώς και παράθυρο για την παρακολούθηση παραμέτρων. Επιπλέον, το εργαλείο «μάγου» εισάγει προγράμματα από τη βιβλιοθήκη στον επεξεργαστή προγράμματος για ταχύτερη συγγραφή εφαρμογών ελέγχου.

#### **11.1.5.14 Αποθήκευση / φόρτωση**

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας διαθέτει εφαρμογή για την αποθήκευση και το φόρτωμα αρχείων μνήμης όλων των ρυθμιστών. Εκτός από τους ρυθμιστές μπορεί να αποθηκεύει και να φορτώνει ορισμένα μόνο αντικείμενα. Αυτό επιτρέπει για παράδειγμα την εύρεση σφαλμάτων εκτός δικτύου των προγραμμάτων ελέγχου και στη συνέχεια το φόρτωμα μόνο των αλλαγμένων προγραμμάτων στη μνήμη του ρυθμιστή.

#### **11.1.5.15 Καταγραφή δεδομένων**

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει ομάδες σημείων και την εμφάνιση των δεδομένων με λίστες ή με καταγραφές τάσεων. Μια ομάδα σημείων θα δημιουργείται με τη μέθοδο σύρε-και-άφησε τα σημεία σε έναν φάκελο. Η γραμμή τάσης επιλέγεται από κομβίο στην ομάδα σημείων. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να εκτυπωθούν και να αποθηκευτούν σε αρχείο.

### 11.1.5.16 Παρακολούθηση ενεργειών

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας καταγράφει αυτόματα κάθε λειτουργία των χρηστών καθώς και τη χρονική στιγμή που αυτή έλαβε χώρα. Αλλαγές τιμών, μετατροπές προγραμμάτων, είσοδος ή έξοδος από το σύστημα, προβολή γραφικών, εκτέλεση αναφοράς, διόρθωση χρονοπρογράμματος καταγράφονται μαζί με το αναγνωριστικό του χρήστη.

## 11.2 ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ)

Κάθε Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ) αποτελείται από μία ή περισσότερες προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου (ανάλογα με τη συγκέντρωση των ελεγχόμενων συσκευών) και τις αντίστοιχες μονάδες εισόδων / εξόδων. Οι μονάδες αυτές είναι ψηφιακής τεχνολογίας, πλήρως προγραμματιζόμενες, με ανεξάρτητο μικροεπεξεργαστή και μνήμη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αυτόνομη λειτουργία τους και συνεπώς ο έλεγχος των συνδεδεμένων σ' αυτές μηχανημάτων, για την περίπτωση βλάβης στο δίκτυο επικοινωνίας. Οι ρυθμιστές που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να ανήκουν στο πρώτο ή δεύτερο επίπεδο δικτύωσης των ρυθμιστών.

**Σε κάθε περίπτωση, η λειτουργία κάθε ΑΚΕ είναι ανεξάρτητη από την ορθή λειτουργία του ΚΣΕ και των υπόλοιπων ΑΚΕ και συνεχίζει ακόμη και κατά την απομάκρυνση του ΚΣΕ από το δίκτυο ή των ρυθμιστών πρώτου επιπέδου.**

### 11.2.1 Ρυθμιστές

Το ψηφιακό σύστημα ελέγχου (direct digital control) θα βασίζεται τη λειτουργία του στις περιφερειακές προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου των ΑΚΕ. Οι μονάδες διαθέτουν δικό τους επεξεργαστή και μνήμη και λειτουργούν αυτόματα σύμφωνα με το πρόγραμμα που τους έχει εισαχθεί και ανεξάρτητα από οποιαδήποτε άλλη μονάδα στο ίδιο ή σε άλλα ΑΚΕ.

Οι μονάδες ελέγχου διακρίνονται σε δύο τύπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους α) τους ρυθμιστές δικτύου (πρώτου επιπέδου) τύπου modular και β) τους αυτόνομους ρυθμιστές (δεύτερου επιπέδου) συμπαγούς τύπου.

Η δυναμικότητα των Ρυθμιστών πρώτου επιπέδου καθορίζεται από τις μονάδες εισόδων – εξόδων που συνδέονται στη μονάδα. Οι μονάδες Ε/Ε είναι πλήρως ανταλλάξιμες μεταξύ τους χωρίς να χρειάζεται να τηρηθεί συγκεκριμένη σειρά στο είδος των μονάδων. Έτσι, εξασφαλίζεται η άμεση και εύκολη επεκτασιμότητα της δυναμικότητας του ρυθμιστή.

Η δυναμικότητα των Αυτόνομων ρυθμιστών του δεύτερου επιπέδου διαφέρει από μονάδα σε μονάδα, τόσο από άποψη χωρητικότητας όσο και από το είδος των σημείων ελέγχου, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επιλογή της κατάλληλης μονάδας, ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε ΑΚΕ, μία ή περισσότερες μονάδες ελέγχου (πρώτου ή δεύτερου επιπέδου) καθώς και μονάδες Ε/Ε, συνδυάζονται για το σχηματισμό του, το οποίο τοποθετείται κοντά στην ή στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις.

## 11.2.2 Είδη σημείων ελέγχου

Τα είδη των σημείων είναι τέσσερα:

- αναλογική είσοδος,
- δυαδική είσοδος,
- αναλογική έξοδος,
- δυαδική έξοδος

**Αναλογική είσοδος** θεωρείται κάθε συνεχές ηλεκτρικό σήμα όπως τάση 0-5 Vdc, 0-10 Vdc, ένταση ρεύματος 0-20mA, 4-20mA, θερμοστοιχείο. Στις αναλογικές εισόδους συνδέονται τα αισθητήρια όργανα θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης, τάσης ή έντασης ρεύματος, φωτεινότητας και ποιότητας.

**Δυαδική είσοδος** θεωρούνται οι ψυχρές επαφές ή τα ψηφιακά σήματα 0 ή 5 Vdc. Στις δυαδικές εισόδους συνδέονται τα αισθητήρια όργανα τύπου θερμοστάτες, πρεσοστάτες, διακόπτες ροής αλλά και μετρητές παλμών μέχρι και 4 Hz.

**Αναλογική έξοδος** θεωρείται ηλεκτρικό σήμα τάσης 0-10 Vdc ή σήμα έντασης 0-20mA. Στις αναλογικές εξόδους συνδέονται οι κινητήρες των τριόδων βαλβίδων αναλογικής λειτουργίας, οι κινητήρες διαφραγμάτων και οι ρυθμιστές στροφών (Inverter) των ανεμιστήρων και αντλιών.

**Δυαδική έξοδος** θεωρείται εντολή ρελαί ή triac η οποία είναι ικανή να οδηγήσει φορτία μέχρι 5 A στα 24 Vac για τους αυτόνομους ρυθμιστές και 5 A στα 240 Vac για τους ρυθμιστές δικτύου. Οι εξοδοί διαθέτουν διακόπτη τριών θέσεων A-0-X πάνω στη μονάδα ελέγχου για αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία. Μέσω λογισμικού παρακολουθείται η θέση του διακόπτη για σήμανση στον ΚΣΕ. Για κάθε έξοδο υπάρχει ενδεικτική λυχνία Led για την ένδειξη κατάστασης της εξόδου (on-off).

**Όλες οι προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου, θα περιλαμβάνουν διατάξεις προστασίας από υψηλές τάσεις αλλά και οπτική ηλεκτρομηχανική απομόνωση των σημείων ελέγχου εισόδων και εξόδων.**

## 11.2.3 Προγραμματισμός – ρουτίνες ελέγχου

Το ψηφιακό σύστημα ελέγχου, λόγω σχεδίασης και αρχής λειτουργίας προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τα συμβατικά αναλογικά συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου. Τα πλεονεκτήματα αυτά πηγάζουν από τη δυνατότητα προσαρμογής των βρόχων ελέγχου σε κάθε περίπτωση με άμεσο τρόπο και χωρίς να χρειάζεται αλλαγή στην τοποθέτηση ή σύνδεση των λοιπών οργάνων αυτοματισμού. Με τον τρόπο αυτό αλλαγή λειτουργιών ή επέκτασή τους γίνεται χωρίς αντικατάσταση υλικών αλλά με την τροποποίηση των προγραμμάτων ελέγχου.

Αναλυτικότερα, οι μονάδες ελέγχου θα έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Κάθε μονάδα ψηφιακού ελέγχου, διαθέτει ενσωματωμένες ρουτίνες για τον έλεγχο της καλής της λειτουργίας
- Οι αυτόνομοι ρυθμιστές θα παρέχουν έλεγχο για τον κλιματισμό και φωτισμό. Κάθε ρυθμιστής θα έχει τα δικά του προγράμματα λειτουργίας και θα συνεχίζει

να λειτουργεί ακόμη και στην περίπτωση που χαθεί η επικοινωνία με τα υπόλοιπα ΑΚΕ ή το ρυθμιστή πρώτου επιπέδου.

- Τα προγράμματα ελέγχου αποθηκεύονται σε μνήμη Flash που υποστηρίζεται και από μπαταρία. Κάθε ρυθμιστής θα διαθέτει κατ' ελάχιστο 32 Kbytes μνήμη RAM για τον χρήστη και 128K bytes μνήμης EPROM. Τα δεδομένα θα κρατούνται στην μνήμη ακόμη και όταν συμβεί μία διακοπή ρεύματος. Διακοπές ρεύματος καθώς και υπερφορτώσεις, δεν θα προκαλούν απώλεια των δεδομένων. Το πρόγραμμα και οι διάφορες παράμετροι θα αποθηκεύονται σε EEPROM που θα εξασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων κατά την διάρκεια μίας διακοπής ρεύματος.
- Οι αυτόνομοι ρυθμιστές θα παρέχουν θύρα επικοινωνίας με το τοπικό δίκτυο των ΑΚΕ. Επιπλέον, θα υπάρχει θύρα για σύνδεση με φορητή μονάδα προγραμματισμού για την τοπική ρύθμιση και αλλαγή παραμέτρου είτε ο ρυθμιστής δικτύου είναι σε λειτουργία είτε όχι. Θα είναι δυνατή η επέμβαση στον ίδιο ή και σε άλλο αυτόνομο ρυθμιστή ή ρυθμιστή δικτύου από τη φορητή μονάδα σε όλη την έκταση του συστήματος.
- Κάθε αυτόνομος ρυθμιστής θα μπορεί να ανταλλάξει πληροφορίες σε ισότιμη βάση με άλλους αυτόνομους ρυθμιστές κατά τον κύκλο σάρωσης του δικτύου. Κάθε ρυθμιστής θα μπορεί να αποθηκεύει και να αναφέρεται σε «παγκόσμιες» μεταβλητές (στο δίκτυο) ανεξάρτητα από την κατάσταση του ΚΣΕ. Από κάθε ρυθμιστή θα είναι δυνατή η ανάγνωση, ενεργοποίηση και η αλλαγή προγραμμάτων είτε από φορητή μονάδα είτε από σταθμό ελέγχου (H/Y) και ανάλογα με το επίπεδο προσπέλασης του συνδεδεμένου χρήστη.
- Οι ρυθμιστές θα έχουν κατ' ελάχιστο ενδεικτικές λυχνίες για τη λειτουργία της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) και για τη λειτουργία του δικτύου επικοινωνίας.
- Κάθε ρυθμιστής θα έχει ρολόι πραγματικού χρόνου είτε σε υλικό ή λογισμικό. Η ακρίβεια του ρολογιού θα πρέπει να είναι καλύτερη από 10 δεύτερα ανά ημέρα. Το ΡΠΧ θα παρέχει πληροφορίες όπως: ώρα της ημέρας, ημέρα, μήνας, έτος και ημέρα της εβδομάδας. Κάθε ρυθμιστής θα δέχεται σήμα ανά μια ώρα από το δίκτυο για το συγχρονισμό των ρολογιών. Τα ρολόγια θα αλλάζουν από καλοκαιρινή σε χειμερινή ώρα και το αντίστροφο αυτόματα ή χειροκίνητα. Τα ρολόγια θα αλλάζουν από καλοκαιρινή σε χειμερινή ώρα και το αντίστροφο αυτόματα ή χειροκίνητα.
- Με την επανασύνδεση της τροφοδοσίας, ο ρυθμιστής θα εκκινεί χωρίς την ανθρώπινη επέμβαση. Θα ενημερώνει όλες τις συναρτήσεις και θα ανακτά τη λειτουργία του με βάση τη συγχρονισμένη ώρα και κατάσταση. Εφόσον απαιτείται θα ενεργοποιούνται ειδικές στρατηγικές επανεκκίνησης.
- Κάθε ρυθμιστής θα διατηρεί τουλάχιστον για 3 χρόνια τη μνήμη του και το ρολόι πραγματικού χρόνου.
- Ο επεξεργαστής κάθε προγραμματιζόμενης μονάδας ελέγχου, θα έχει ένα κύκλο ενεργειών (cycle time) που δεν θα υπερβαίνει το 500msec.
- Για κάθε σημείο του συστήματος επιλέγονται παράμετροι όπως κλίμακα και μονάδες μέτρησης για όλα τα μεγέθη (μετρούμενες, υπολογιζόμενες τιμές κλπ), μορφή, συναγερμοί κτλ.

- Για κάθε σημείο του συστήματος θα μπορούν να δημιουργηθούν συναγερμοί βασισμένοι σε άνω/κάτω όρια ή ειδικές συνθήκες. Όλοι οι συναγερμοί θα ελέγχονται σε κάθε σάρωση του ρυθμιστή και θα μπορούν να προκαλούν σε ένα ή περισσότερα μηνύματα συναγερμών ή αναφορών. Μέχρι 8 συναγερμοί θα μπορούν να διαμορφωθούν για κάθε σημείο στον ρυθμιστή. Έτσι δίνεται η δυνατότητα για ιεράρχηση των συναγερμών βάσει των συναγερμών που ενεργοποιούνται. Μηνύματα συναγερμού μπορούν να αποσταλούν σε τοπικά τερματικά, μονάδες μόντεμ για απομακρυσμένη σύνδεση ή σε κάποιον/ους σταθμούς εργασίας. Οι συναγερμοί θα ενεργοποιούνται με βάση την προτεραιότητά τους. Τουλάχιστον 255 επίπεδα θα πρέπει να παρέχονται. Αν η επικοινωνία με το ρυθμιστή δικτύου χαθεί προσωρινά, οι συναγερμοί θα διατηρούνται στη μνήμη του ρυθμιστή. Όταν αποκατασταθεί η επικοινωνία, το μήνυμα θα μεταδοθεί στο ρυθμιστή και στο σταθμό εργασίας εφόσον παραμένει σε κατάσταση συναγερμού.

#### 11.2.4 Δίκτυο ρυθμιστών

Οι ρυθμιστές πρώτου επιπέδου και ο ΚΣΕ επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω δικτύου Ethernet 10Mbit και χρησιμοποιούν καλωδίωση UTP κατηγορίας 5. Έτσι, τα ΑΚΕ που διαθέτουν ρυθμιστές πρώτου επιπέδου θα συνδεθούν στη δομημένη καλωδίωση του κτιρίου.

Οι ρυθμιστές δεύτερου επιπέδου επικοινωνούν μεταξύ τους με καλώδιο δύο εστραμμένων ζευγών και θωράκιση. Το δίκτυο είναι τύπου RS485 με ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων 76 kbaud. Το πρωτόκολλο είναι ένα από τα ευρέως διαδεδομένα LonWorks ή BacNet. Το δίκτυο με την ένταξη ή απομάκρυνση ρυθμιστή από το δίκτυο αυτόματα αναδιαμορφώνεται για να συνεχίσει απρόσκοπτα η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος.

Το δίκτυο των ρυθμιστών του δεύτερου επιπέδου συνδέεται σε κάποιον ρυθμιστή του πρώτου επιπέδου.

***Η λειτουργία και των δύο επιπέδων δικτύου είναι ανεξάρτητη από την ομαλή λειτουργία των συνδεδεμένων ρυθμιστών, έτσι ώστε να συνεχίζεται απρόσκοπτα η λειτουργία όλων των υγriών μονάδων στο δίκτυο.***

### 11.3 ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ

Για τη διασύνδεση του ΣΔΚ με τις λοιπές εγκαταστάσεις που παρακολουθούνται (ψύκτες, πίνακες πυρανίχνευσης, αντλίες θερμότητας κτλ) οι ρυθμιστές του πρώτου επιπέδου θα διαθέτουν θύρες σειριακής επικοινωνίας οι οποίες με κατάλληλο λογισμικό μπορούν να υποστηρίξουν μετάφραση πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Διαθέσιμα πρωτόκολλα είναι τα ευρέως γνωστά και διαδεδομένα Bacnet, Modbus, J-bus, LonWorks κτλ. Ακόμη θα διατίθενται και λιγότερο διαδεδομένα ή εξειδικευμένα πρωτόκολλα όπως για τους ρυθμιστές στροφών Danfoss, ABB, Hitachi, πίνακες πυρανίχνευσης όπως Gent, Notifier, Simplex και για καταγραφικά, PLC, πολυπλέκτες σήματος Video κ.ά.

Η λειτουργία των πρωτοκόλλων είναι ανεξάρτητη από τη λειτουργία των δικτύων πρώτου ή δεύτερου επιπέδου ή του ΚΣΕ. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στο ρυθμιστή του πρώτου επιπέδου και επεξεργάζονται. Οι πληροφορίες μεταφέρονται



σε όλο το ΣΔΚ και στον ΚΣΕ όπου καταγράφονται, επεξεργάζονται και παρακολουθούνται από τους χρήστες.

## **11.4 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ**

Για την συλλογή των διαφόρων πληροφοριών και την εκτέλεση των διαφόρων εντολών θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω αισθητήρια /όργανα ελέγχου :

- θερμοκρασίας
- Υγρασίας
- Στάθμης
- Διαφορικής πίεσης
- Μορφομετατροπέας τάσεως, εντάσεως, ισχύος

### **11.4.1 Αισθητήρας θερμοκρασίας αεραγωγού**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $-30/+150$  °C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65. Μήκος δειγματολήπτη 150mm.

### **11.4.2 Αισθητήρας θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $-30/+60$  °C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65.

### **11.4.3 Αισθητήρας θερμοκρασίας χώρου**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $0-40$  °C, κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση.

### **11.4.4 Αισθητήρας θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενος**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $-30/100$  °C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65. Είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε φαντίο εμβαπτίσεως. Περιλαμβάνεται και το φαντίο εμβαπτίσεως, , κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση. Μήκος δειγματολήπτη 150χιλ.

### **11.4.5 Μεταδότης σχετικής υγρασίας αεραγωγού**

Μεταδότης σχετικής υγρασίας χώρου επίτοιχος. Εύρος μέτρησης 10-90% RH, ακρίβεια μέτρησης  $\pm 3\%$  RH. Έξοδος μεταδότης 0-5 V, 0-10 V ή 4-20 mA. Κουτί τοποθέτησης IP65.

### **11.4.6 Μεταδότης ποιότητας αέρα αεραγωγού**

Μεταδότης ποιότητας αέρα ικανός για την αίσθηση ρυπαρών ουσιών (οσμές, σωματίδια κτλ). Τροφοδοσία 24Vac και σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65.

**11.4.7 Διακόπτης διαφορικής πίεσης**

Διακόπτης διαφορικής πίεσης κατάλληλου εύρους για την παρακολούθηση υπερπίεσης, υποπίεσης ή διαφορά πίεσης. Κατάλληλο για την παρακολούθηση ροής ή όχι σε ανεμιστήρα ή τη ρυπαρότητα φίλτρων.

**11.4.8 Διακόπτης ροής νερού**

Διακόπτης ροής νερού μηχανικός κατάλληλος για διατομή σωλήνα 1-6 “. Ρυθμιζόμενο όριο ροής. Διαθέτει επαφή 240 Vac, 3 A για σύνδεση με συστήματα αυτοματισμού. Τοποθέτηση μέσω σπειρώματος εσωτερικού 1 “.

**11.4.9 Μεταδότης πίεσης νερού**

Μεταδότης για τη μέτρηση στατικής πίεσης νερού στους συλλέκτες. Εύρος μέτρησης 0-10Bar και τροφοδοσία 24Vac. Σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65. Τοποθέτηση σε εσωτερικό σπείρωμα 1/4”

**11.4.10 Διακόπτης στάθμης (αχλάδι)**

Διακόπτης στάθμης τύπου αχλάδι, με υδραργυρικές επαφές. Διαθέτει μεταγωγική επαφή ικανή για 3 A στα 240 Vac. Μαζί με καλώδιο σύνδεσης 2m. Κατάλληλος για χρήση σε νερό ή πετρέλαιο.

**11.4.11 Κινητήρας τριόδου αναλογικής λειτουργίας**

Κινητήρας αναλογικής λειτουργίας για τη ρύθμιση ποσοστού ανοίγματος τριόδης βαλβίδας. Τροφοδοσία 24 Vac/dc. Διαθέτει κατάλληλο σύνδεσμο για το σώμα της τριόδου.

**11.4.12 Σώμα διόδου ΚΚΜ**

Τρίοδος βάνα τύπου έδρας ή σφαιρική με γραμμικά χαρακτηριστικά έρδρας κοχλιωτή για διατομές μέχρι 2” και φλατζωτή για διατομές μεγαλύτερες των 2”. Θα διαθέτει χαρακτηριστικά ίσων ποσοστών και θα εμφανίζει γραμμική συμπεριφορά στο εύρος του σήματος ελέγχου.

**11.4.13 Δίοδη βάνα ύγρανσης**

Δίοδη βάνα ύγρανσης με αντοχή 6 Bar για νερό. Ενεργοποιείται από πηνίο με τροφοδοσία 24Vac και στην κανονική κατάσταση παραμένει κλειστέ. Διατομή 1/2”.

**11.4.14 Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ)**

Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ) με πηνίο λειτουργίας στα 24 Vac. *Γενικά τα κυκλώματα αυτοματισμού λειτουργούν με τάση 24Vac για ασφάλεια.*

#### 11.4.15 **Κινητήρας διαφραγμάτων αναλογικής λειτουργίας ή τριών σημείων**

Κινητήρας διαφραγμάτων με ροπή τουλάχιστον 8Nm. Τροφοδοσία 24Vac/dc. Σε περίπτωση που απαιτείται αναλογικός έλεγχος, το σήμα ελέγχου είναι 0-10Vdc, ενώ σε έλεγχο on-off ή τριών σημείων, ο έλεγχος γίνεται με δύο μεταγωγικές επαφές. Χρόνος μετάβασης από άκρη σε άκρη μικρότερος από 40 sec για 8Nm και μικρότερος από 90 sec για 16Nm ροπή.

#### 11.4.16 **Σύνθετος αναλυτής ηλεκτρικών μεγεθών τριφασικός**

Πολυόργανο για την παρακολούθηση τριφασικού σήματος εναλλασσόμενης τάσης 0-400 Vac και τριφασικό ρεύμα μέχρι 5 A (μέσω μετασχηματιστών έντασης). Ο αναλυτής συνδέεται στο δίκτυο του ΣΔΚ είτε άμεσα είτε μέσω μεταφραστή πρωτοκόλλου (modbus).

### 11.5 **ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος των εγκαταστάσεων θα γίνονται μέσω του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.

Το περιγραφόμενο Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου καθώς και το σύνολο των παρακολουθούμενων σημείων είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζουν αφενός την ορθή λειτουργία των Η/Μ εγκαταστάσεων και αφετέρου την οικονομικότερη χρήση τους.

Η οικονομικότερη χρήση των Η/Μ εγκαταστάσεων έγκειται σε δύο στοιχεία. **Τη λογική χρήση των μηχανημάτων** για τη μείωση της φθοράς τους αλλά και τη λειτουργία τους με σκοπό **την εξοικονόμηση ενέργειας**.

Το ΣΔΚ από τον έλεγχο του κλιματισμού καταγράφει και παρακολουθεί τα εξής ενεργειακά στοιχεία:

- θερμικό φορτίο κλιματισμού (ψύξη – θέρμανση)
- ηλεκτρική κατανάλωση – ώρες λειτουργίας ανεμιστήρων
- μέση τιμή επιθυμητής θερμοκρασίας
- μέση τιμή προσαγόμενης θερμοκρασίας
- μέση τιμή θερμοκρασίας
- μέση τιμή εξωτερικής θερμοκρασίας
- μέση τιμή νερού συλλεκτών
- μέση τιμή νερού ψύξης – θέρμανσης
- ηλεκτρικές καταναλώσεις από ΓΠΧΤ ανά αναχώρηση
- μέγιστες τιμές ηλεκτρικών καταναλώσεων σε διαστήματα 15 λεπτών και ημερήσια
- μέση τιμή ηλεκτρικών καταναλώσεων
- ρυθμό κατανάλωσης καυσίμου



Από τα παραπάνω μεγέθη προκύπτουν μετά από επεξεργασία δείκτες απόδοσης, ποσοστά κατανομής ενέργειας στις διάφορες εγκαταστάσεις. Οι δείκτες συγκρίνονται με στοιχεία όπως μέσες τιμές εξωτερικών συνθηκών, ώστε να προκύψουν στοιχεία για την ορθολογική χρήση ή όχι των ενεργειακών πόρων.

Οι ρυθμιστές θα προγραμματιστούν για να εκτελούν όλες ή μέρος από τις παρακάτω ρουτίνες ενεργειακού ελέγχου:

- Χρονοπρογραμματισμό ημερήσιο
- Χρονοπρογραμματισμό ετήσιο (ημερολογιακός)
- Χρονοπρογραμματισμό Εορτών και Αργιών
- Πρόσκαιρα προγράμματα χειροκίνητης επέμβασης
- Βέλτιστη εκκίνηση κλιματισμού
- Βέλτιστη στάση κλιματισμού
- Αντιστάθμιση νυχτερινής λειτουργίας
- Εξοικονόμηση με έλεγχο ενθαλπίας
- Περιορισμό μέγιστης ζήτησης φορτίων
- Αντιστάθμιση θερμοκρασίας σε κύκλο εργασίας
- Παρακολούθηση παροχών αέρα
- Ενδασφαλίσεις ψύξης/θέρμανσης
- Ελεύθερη ψύξη
- Αλληλουχία και παραλληλισμό ψυκτών

Τέλος, σε συνάρτηση με τα δεδομένα των αναφορών και τα αποτελέσματα των παραπάνω συναρτήσεων θα εξαχθούν συμπεράσματα για την ορθότητα των σεναρίων ελέγχου που έχουν υλοποιηθεί.

Πρέπει να τονιστεί ότι η σωστή ενεργειακή χρήση σε ένα κτίριο εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- Ορθό προγραμματισμό λειτουργίας εγκαταστάσεων. Προϋπόθεση είναι η χρήση των παραπάνω λειτουργιών ενεργειακού ελέγχου.
- Παρακολούθηση των καταναλώσεων για σημαντικό χρονικό διάστημα ώστε να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για το ενεργειακό προφίλ του κτιρίου κατά τη λειτουργία του.
- Μελέτη των εξαγόμενων συμπερασμάτων για τη λήψη μέτρων, τροποποιήσεων ή επεμβάσεων στον τρόπο λειτουργίας του κτιρίου
- Τακτική και προληπτική συντήρηση όλων των Η/Μ εγκαταστάσεων
- Ορθή πρακτική λειτουργίας – χειρισμού του ΣΔΚ από τους εκπαιδευμένους χρήστες.

Το προβλεπόμενο σύστημα θα διαθέτει όλα τα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την εξασφάλιση των παραπάνω παραγόντων. Θα συνεισφέρει δε, και στην ελαχιστοποίηση σφαλμάτων χρήστη λόγω της ασφάλειας πρόσβασης στο σύστημα,

την ευκολία και φιλικότητα στη χρήση, καθώς και τον άρτιο σχεδιασμό των ΑΚΕ και των προγραμμάτων ελέγχου.

## **11.6 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ**

### **11.6.1 Γενικά**

Για την συρμάτωση των υλικών που αποτελούν το σύστημα, θα απαιτηθούν τα ακόλουθα καλώδια :

α. Δίκτυο LAN

Καλώδιο επικοινωνίας μεταξύ μονάδων ΑΚΕ και τοπικής μονάδος παρακολουθήσεως (φιλοξενών υπολογιστής), καλώδιο περιεστραμμένων αγωγών, με θωράκιση και εξωτερική πλαστική επένδυση, τύπου FTP 100 Κατηγορίας 5e.

β. Καλώδια Επικοινωνίας

Καλώδια επικοινωνίας αισθητηρίων και άλλων οργάνων με τα ΑΚΕ.

- Για τις βαλβίδες LiYCY 3x1,5mm<sup>2</sup> (για την τροφοδοσία κινητήρα από το ΑΚΕ) ή 4x1.5mm<sup>2</sup> (για τροφοδοσία άμεση).
- Για τους μορφοτροπείς LiYCY 4x1,5mm<sup>2</sup>. Για τα υπόλοιπα αισθητήρια (θερμοκρασίες, κτλ.) LiYCY 2x1,5mm<sup>2</sup>.
- Ακόμη προβλέπονται καλώδια πολυπολικά, κατηγορίας LiYCY για την επικοινωνία πολλαπλών σημείων.

### **11.6.2 Καλώδιο Τύπου LIYCY**

Το καλώδιο τύπου LiYCY έχει αγωγούς από χάλκινα λεπτοπολύκλινα συρματίδια με μόνωση από PVC, εσωτερική επένδυση από διαφανές πλαστικό φύλλο, οπλισμό (θωράκιση) από πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού και εξωτερική επένδυση από ειδικό PVC χρώματος γκρι βραδύκαυστο κατά IEC 332.1. Θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 47100 και VDE 0812.

## 12 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΕΩΝ - ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 12.1 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Πληροφορίες κατασκευαστών από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα, θα υποβληθούν για έγκριση για όλα τα υλικά και εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν.

### 12.2 ΤΑΙΝΙΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Χαλύβδινη εν θερμό επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm <u>Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ : 6401130</u>	
<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,5mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 500 gr/m <sup>2</sup> , ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6401330, η οποία χρησιμοποιείται ως συλλεκτήριος αγωγός, ως αγωγός καθόδου ή ως ηλεκτρόδιο γείωσης  Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 50164-2</b> εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <0,15μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	➤ 7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 290 – 510N/mm <sup>2</sup>
Υλικό επιμετάλλωσης	➤ Ψευδάργυρος
Πάχος επιμετάλλωσης	➤ >500g/m <sup>2</sup>
Είδος επιμετάλλωσης	➤ Εν θερμό
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης σε μήκος 100mm πριν & μετά τη γήρανση	➤ <50%
Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164	

## 12.3

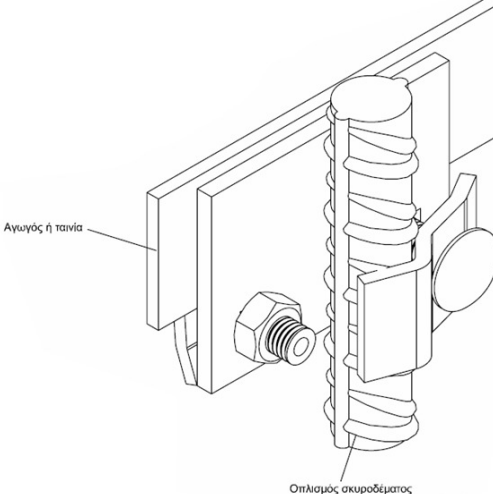
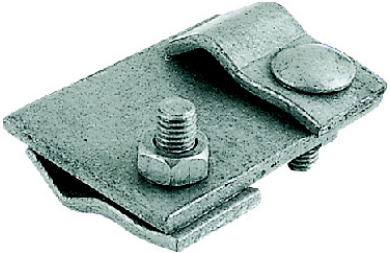
**ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ**

<b><u>Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ : 6103015</u></b>
<b><u>Περιγραφή Υλικού</u></b>
Στήριγμα για την κατακόρυφη τοποθέτηση ταινίας σε περιμετρική γείωση. Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6103015. Το στήριγμα μπορεί να στηρίζει χαλύβδινη ή χάλκινη ταινία, πλάτους 30mm έως 40mm. Είναι κατασκευασμένο από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), και οι διαστάσεις του είναι πάχος 3mm, μήκος 250mm και βάθος εμπήξεως 150mm. Το στήριγμα είναι κατά DIN 48833.

## 12.4

**ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΣΦΙΓΚΤΗΡΕΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΑΙΝΙΑΣ / ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥ / ΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ : 6201000	
Περιγραφή Υλικού	
<p>Σύνδεσμος, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6201000, για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ10mm, ή ταινιών, διαστάσεων έως 40mm x 4mm, με οπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως Φ24mm, τύπου “Η” (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του οπλισμού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες) θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M10 x 30mm, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια M10, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού.</p> <p>Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 50164-1</b> εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ B1 (Διασταύρωση)</li><li>➤ B2 (Παράλληλη σύνδεση)</li></ul>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Δεν απαιτούνται για υλικά που εγκαθίστανται εντός σκυροδέματος</li></ul>
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)</li><li>➤ 50 Coulomb 25</li><li>➤ 2,5 MJoule / Ohm 0,63</li></ul>

Ροπή σύσφιξης	➤ 17Nm
<p>Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164</p>	
Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Σφιγκτήρα
	

## 12.5

**ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΗΣ 17X3000MM**

<b><u>Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ : 6321730</u></b>	
<b><u>Περιγραφή Υλικού</u></b>	
<p>Ηλεκτρόδιο γειώσεως, διαμέτρου 3/4’’ και μήκους 3000mm, κατασκευασμένο από χαλύβδινη ψυχή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένο με πάχος επιχάλκωσης 254μm. Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6321730. Το ηλεκτρόδιο φέρει σπείρωμα στις δύο άκρες του ώστε να είναι δυνατή η επιμήκυνσή του με τη χρήση συνδέσμου επιμήκυνσης κατασκευασμένου από κράμα χαλκού διαμέτρου Φ17mm, ΕΛΕΜΚΟ 6330017. Η σύνδεση του ηλεκτροδίου με τον αγωγό πραγματοποιείται με κοχλιωτό σφικτήρα από κράμα χαλκού, ΕΛΕΜΚΟ 6330117.</p> <p>Το ηλεκτρόδιο θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <0,25μΩm
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 600 – 770N/mm2
Δοκιμή πρόσφυσης επιχάλκωσης	➤ Πραγματοποιήθηκε επιτυχώς
Υλικό επιμετάλλωσης	➤ Χαλκός
Πάχος επιμετάλλωσης	➤ >250μm
Είδος επιμετάλλωσης	➤ Ηλεκτρολυτική
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εντός Εδάφους
<p>Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164</p>	

## 12.6 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ.

### 12.6.1 Ενσωματούμενα Υλικά

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και ΕΛΟΤ EN 61643 – 21 υπάρχουν τρεις κατηγορίες απαγωγών:

- 1η – Ενεργειακών δικτύων Χαμηλής Τάσεως – ΧΤ
- 2η – Τηλεπικοινωνιών και τηλεενδείξεων
- 3η – Υψηλών συχνοτήτων και ομοαξονικών καλωδίων

Η χρήση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων πραγματοποιείται για την εφαρμογή ισοδυναμικών συνδέσεων σε ενεργούς αγωγούς. Τα βασικά χαρακτηριστικά των απαγωγών όσο αφορά την εγκατάσταση τους αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 και είναι τα ακόλουθα.

- Κάθε ενεργή αγωγή παροχή στα σύνορα κάθε ζώνης όπου εισέρχεται πρέπει να συνδέεται ισοδυναμικά με το σύστημα της γείωσης μέσω κατάλληλου απαγωγού.
- Η μεθοδολογία εφαρμογής ισοδυναμικών συνδέσεων μέσω απαγωγών (π.χ. μήκος αγωγού, σύστημα αστέρα ή βρόχου) είναι όμοια με την εφαρμογή ισοδυναμικών συνδέσεων μη ενεργών στοιχείων. Ο απαγωγός σκοπό έχει να προστατεύσει τα ενεργά μέρη μιας ηλεκτρικής και ηλεκτρονικής συσκευής από εισερχόμενες υπερτάσεις μειώνοντας αυτές σε επίπεδο χαμηλότερο από την διηλεκτρική αντοχή των μονωτικών των υπό προστασία συσκευών. Βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική προστασία των απαγωγών είναι να έχουν εγκατασταθεί όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην υπό προστασία συσκευή.
- Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 ορίζει ως εμπειρική μεθοδολογία η απόσταση του απαγωγού μέχρι την υπό προστασία συσκευή να μην υπερβαίνει τα 10m. Διαφορετικά θα πρέπει να τοποθετείται ξανά απαγωγός είτε να χρησιμοποιείται από το σημείο σύνδεσής του μέχρι και την υπό προστασία συσκευή θωρακισμένο καλώδιο, όπου σε αυτή την περίπτωση πρέπει να υπολογίζεται η πτώση τάσεως στα άκρα του καλωδίου σύνδεσης (απαγωγού – υπό προστασία συσκευής) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4, ANNEX D, § D.2. Για τους ανωτέρω υπολογισμούς χρειάζεται το συνολικό μήκος και τύπος του καλωδίου σύνδεσης.
- Παράλληλα πρέπει να επιτυγχάνεται μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό της κατασκευής ανάλογα με την ζώνη. Η μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου πραγματοποιείται με τη χρήση μέσων θωράκισης όπως ειδικά θωρακισμένα κανάλια καλωδίων, καλώδια με θωράκιση, θωρακισμένα ερμάρια κτλ.



## 12.6.2 Απαγωγί κεραυνικών ρευμάτων σύνθετης στάθμης προστασίας T1 + T2

Ενδεικτικού κωδικού <b><u>ΕΛΕΜΚΟ 68 50 201</u></b>	
Περιγραφή Απαγωγού	
Απαγωγί συνδυασμένης προστασίας T1+T2, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6850201, εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class I + II βάσει των προτύπων ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 0 <sub>A</sub> έως και 2 προσφέροντας προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές κατηγορίας VI, III και II βάσει του IEC 60364-4-443 έχοντας στάθμη προστασίας $\leq 2,5\text{kV}$ . Θα πρέπει να συνεργάζονται με απαγωγούς T2 και T3 χωρίς την χρήση στοιχείων συνεργασίας βάσει του IEC 61643 – 12.	
Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1	
Αριθμός Πόλων	1
Μέγιστη τάση λειτουργίας, $U_N$	440V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, $I_{imp}$ 10/350μs	35kA (1 πόλος)
Στάθμη προστασίας, $U_p$	$\leq 1,9\text{kV}$
Χρόνος απόκρισης, $t_A$	$\leq 25\text{ns}$
Αντοχή σε TOV *	$>1453\text{Vac}$ , 200ms
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	25kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	$<200\text{A gL}$
Διαστάσεις	90x64x35mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm <sup>2</sup>
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο	



## Αποτελεσμάτων Δοκιμών

\*Μόνο με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 51 200 ή 68 71 100 για την σύνδεση N-PE

### 12.6.3 Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων - κεραυνικών ρευμάτων «L1-N, L2-N», τάσεως 230V-50Hz, συνδυασμένου τύπου, στάθμης προστασίας T2

#### 12.6.3.1 Γενικά - Περιγραφή

Πρόκειται περί μονοφασικού αλλά διπολικού απαγωγού κεραυνικών ρευμάτων συνδυασμένης τεχνολογίας ημιαγωγών και σφραγισμένων διακένων ευγενούς αερίου με την οποία επιτυγχάνεται περιορισμός περισσότερο από 1000 φορές του ρεύματος διαρροής (σε  $\mu A$ ) που παρουσιάζουν οι ημιαγωγοί διτηρώντας αναλλοίωτα τα χαρακτηριστικά τους αυξάνοντας παράλληλα την αντοχή τους σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV).

Τα διάκενα είναι σφραγισμένα εντός κυλίνδρου που περιέχει ευγενές αέριο υπό πίεση εξασφαλίζοντας σταθερά και αναλλοίωτα τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της λειτουργίας τους ακόμη και μετά την διέλευση κεραυνικών ρευμάτων 40kA, 8/20 $\mu s$  (20kA ανά πόλο)

Λόγω του ειδικού μίγματος ευγενούς αερίου, η ενεργοποίηση των διακένων θα πραγματοποιείται σε τιμές μικρότερες των 25ns παρέχοντας παραμένουσα τάση <1,4kV για class II δοκιμές.

Ο εν λόγω διπολικός απαγωγός χρησιμοποιείται σε τριφασικά κυκλώματα για την σύνδεση των δύο από τις τρεις φάσεις προς τον ουδέτερο και σε συνδυασμό με απαγωγό τύπου (L-N, N-PE) για την σύνδεση της τρίτης φάσης προς τον ουδέτερο και του ουδετέρου προς την γή.

Θα είναι κατάλληλος για **δευτερεύουσα προστασία** ηλεκτρικού εξοπλισμού που ανήκει στην κατηγορία IV έως και II, σύμφωνα με το IEC 60364-4-443-4.

Θα μπορεί να εγκατασταθεί σε ηλεκτρικό πίνακα ως ραγοϋλικό.

#### 12.6.3.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Αριθμός πόλων : 2
- Σύνδεση μεταξύ πόλων : L1-N, L2-N
- Ονομαστική Τάση δικτύου  $U_n$  : 230/400V-50Hz
- Μέγιστη τάση λειτουργίας  $U_c$  : 275V-50Hz / 350V DC
- $I_{max}$  (8/20 $\mu s$ ), “class II” test, 2P/1P : 40kA/20kA
- $I_n$  (8/20 $\mu s$ ), “class II” test, 2P/1P : 20kA/10kA
- Παραμένουσα τάση  $U_p$  (υπό ονομαστικό ρεύμα  $I_n$ ): < 1,40kV
- Αντοχή σε TOV : 1453V-50Hz

- Κύριο κύκλωμα : MOV+Spark Gap
- Χρόνος απόκρισης,  $t_A$  : <25ns
- Ικανότητα σε διέλευση ρεύματος βραχυκυκλώματος, 50Hz : 3kA
- Προστασία με τηκτική ασφάλεια : ≤63A gL/gG
- Διάταξη θερμικής απόξευξης : NAI
- Θερμοκρασία λειτουργίας,  $\theta$  : -40°C έως +80°C
- Στάθμη προστασίας περιβλήματος : IP 20
- Στήριξη σε ράγα DIN-3 (TS-35/EN50022)
- Διαστάσεις  $Y \times B \times M$ , (mm) : 90 x 64 x 35
- Υποδοχή ακροδεκτών : 35mm<sup>2</sup>
- Εφοδιασμένος με οπτική ένδειξη και βοηθητικές επαφές για τηλεένδειξη καλής λειτουργίας
- Υλικό κατασκευής περιβλήματος αυτοσβενύμενο θερμοπλαστικό ελεύθερο αλογόνων
- Πρότυπα : EN 61643-11, IEC 61643-1

### 12.6.3.3 Ενδεικτικός τύπος

**ΕΛΕΜΚΟ 68 72 042** ή ισοδύναμος

### 12.6.4 Απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων T3

Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 113	
Περιγραφή Απαγωγού	
Απαγωγοί τύπου T3, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6844113, με ικανότητα εκφόρτισης κρουστικών ρευμάτων εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class III (με σύνθετο κύμα, κρουστικής τάσης κυματομορφής 1,2/50μs και κρουστικό ρεύμα κυματομορφής 8/20μs) βάσει των προτύπων EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 2 και 3 όπου αναμένεται η είσοδος κρουστικού ρεύματος. Θα πρέπει να παρέχουν προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στις κατηγορίες VI, III, II και I βάσει του IEC 60364-4-443 που σημαίνει να έχουν στάθμη προστασίας ≤1,5kV.	
Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1	
Αριθμός Πόλων	1

Μέγιστη τάση λειτουργίας, $U_n$	275V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, $I_{max}$ 8/20μs	10kA (1 πόλος)
Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης, $I_n$ 8/20μs	5kA (1 πόλος)
Σύνθετο κύμα, $U_{oc}$ 1,2/50μs	10kV (1 πόλος)
Στάθμη προστασίας, $U_p$ σε $I_n$	$\leq 1.5kV$
Χρόνος απόκρισης, $t_a$	$\leq 25ns$
Αντοχή σε TOV για σφάλμα στην υψηλή*	$>1453V_{ac}$ , 200ms (L-PE)*
Αντοχή σε TOV για σφάλμα στη χαμηλή	$>350V_{ac}$ , 5s (L-N)
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT*
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	1,5kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	$<16A$ gL
Διαστάσεις	90x64x17.5mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm <sup>2</sup>
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Οπτική και βοηθητικές επαφές
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών	
*Μόνο με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 146 ή του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 44 147 για σύνδεση N-PE	

### 12.6.5 Απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων (N – PE) –

<b>Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 117</b>
Περιγραφή Απαγωγού

<p>Απαγωγοί τύπου T3, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6844117, κατάλληλοι για σύνδεση ουδέτερου αγωγού με τη γείωση με ικανότητα εκφόρτισης κρουστικών ρευμάτων εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class III βάσει των προτύπων EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 2 και 3 όπου αναμένεται η είσοδος κρουστικού ρεύματος. Θα πρέπει να παρέχουν προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στις κατηγορίες VI, III, II και I βάσει του IEC 60364-4-443 που σημαίνει να έχουν στάθμη προστασίας <math>\leq 1,5\text{kV}</math>.</p>	
<p>Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1</p>	
Αριθμός Πόλων	1 (N – PE)
Μέγιστη τάση λειτουργίας, $U_n$	255V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, $I_{max}$ 8/20μs	20kA (1 πόλος)
Στάθμη προστασίας, $U_p$	$\leq 1,3\text{kV}$
Χρόνος απόκρισης, $t_a$	$\leq 100\text{ns}$
Αντοχή σε TOV για σφάλμα στην υψηλή*	$>1453\text{Vac}$
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT*
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	3kA/50Hz
Διαστάσεις	90x64x17.5mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm <sup>2</sup>
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Οπτική και βοηθητικές επαφές
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
<p>Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών</p>	



## 13

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΤΟΜΩΝ

## 13.1

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΤΟΜΩΝ

Διακριτικά αν/ρα	ΑΝ ΑΤΟΜΩΝ
Τεμάχια	1
Ονομαστικό φορτίο	600 kg / 8 άτομα
Ονομαστική ταχύτητα	0,64 m/s
Αριθμός στάσεων	3/ 3(στην ίδια πλευρά φρέατος)
Διαδρομή	8,60
Διαστάσεις φρέατος	1,62 m (πλάτος) x 1,90 m (βάθος)
Άνω απόληξη φρέατος	4,05 m
Κάτω απόληξη φρέατος	1,40 m
Θέση μηχανοστασίου	Κάτω δίπλα από το φρέαρ
Σήμανση	CE
<b>Κινητήριος μηχανισμός</b>	
Ισχύς	9,5 kW
Παροχή αντλίας	125lt/min
Ανάρτηση	2:1 με ένα έμβολο πλάι του θαλάμου
Έμβολο	Φ 90x6(TEM 1)
Διάμετρος τροχ. Τριβής	400 mm
Τάση δικτύου	3Φ – 400V
Τάση φωτισμού	220V
<b>Συρματόσχοινα</b>	6 τεμ. x Φ10mm
<b>Οδηγοί</b>	Χαλύβδινοι διατομής T
Διατομή	89x62x16
Υλικό κατασκευής	St 44
Ολισθητήρες	Ράουλα και Πέδιλα ολίσθησης χαμηλού συντελεστή τριβής
<b>Θάλαμος</b>	

Διαστάσεις	1,10 m (πλάτος) x 1,40 m (βάθος) – ελεύθερο ύψος 2,07 m
Πλαϊνά τοιχώματα	Φορμάκια γκρι ανοιχτό (ομοίου χρώματος με τις εσωτερικές επενδύσεις φορμάκιας ενδεικτικού τύπου FORMICA - COLORS FOLKSTONE 7927
Πίσω πλευρά	Φορμάκια γκρι ανοιχτό (ομοίου χρώματος με τις εσωτερικές επενδύσεις φορμάκιας ενδεικτικού τύπου FORMICA - COLORS FOLKSTONE 7927
Χειρολαβή	INOX στην πλαϊνή πλευρά του θαλάμου
Καθρέπτης	Στην στενή πλευρά
Οροφή	Γυαλί τρίπλεξ securit με μεμβράνη ημιδιαφανή λευκή ενδιάμεσως - φωτισμός φθορισμού
Επίστρωση δαπέδου	Κεραμικά πλακίδια ROYAL MOSA - GREYS-225V 30X60εκ.
<b>Κομβιοδόχη θαλάμου</b>	Ανοξείδωτη πλακέτα υποδοχής κομβίων
	Περιλαμβάνει:
	Κομβία επιλογής ορόφων τύπου tactile (για χρήση από τυφλούς)
	Κομβίο κινδύνου
	Φωτεινή & ηχητική ένδειξη υπερφόρτισης
	Ψηφιακή οροφοένδειξη θέσης θαλάμου και βέλη πορείας
	Φωτιστικό ασφαλείας
	Σύστημα αμφίδρομης επικοινωνίας
<b>Κομβιοδόχες ορόφων</b>	Ανοξείδωτος χάλυβας ενδεικτικού τύπου SMQR 500 SC
	Περιλαμβάνουν:
	Κομβία κλήσης ανόδου (στις ακραίες στάσεις θα υπάρχει από ένα κομβίο)
	Κλειδοδιακόπτη ενδεικτικού τύπου FMQ
<b>Ενδείξεις ορόφων</b>	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ισόγειο	Ψηφιακή ένδειξη θέσης θαλάμου

	Βέλη προσεχούς πορείας
Λοιποί όροφοι	Ψηφιακή ένδειξη θέσης θαλάμου Βέλη προσεχούς πορείας
<b>Θύρα θαλάμου</b>	Αυτόματη τηλεσκοπικού ανοίγματος
Καθαρό άνοιγμα	900 mm (πλάτος) x 2000 mm (ύψος)
Υλικό θύρας	Σιδηρά φύλλα ηλεκτροστατικής βαφής χρώματος AKZO NOBEL RW262I GRIGIOARGENTO BOND
Προστασία	Με δύο ανεξάρτητα συστήματα. Μηχανική προστασία έναντι σύνθλιψης και φωτοκύτταρο
<b>Θύρες φρέατος</b>	Αυτόματη τηλεσκοπικού ανοίγματος
Καθαρό άνοιγμα	900 mm (πλάτος) x 2000 mm (ύψος)
<b>Πίνακας χειρισμών</b>	
Λειτουργία	Up & Down Collective Selective
Συστήμα Απεγκλωβισμού	Αυτόματο, περιλαμβάνεται στην περίπτωση διακοπής ρεύματος
Είδος πίνακα	Ηλεκτρονικός
Διάγνωση βλαβών	Display στον πίνακα χειρισμών
Σήματα BMS	Ο ανελκυστήρας συνδέεται με το BMS του κτιρίου για την αποστολή σήματος βλάβης



## 13.2 ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

### 13.2.1 Μονάδα Ισχύος

Η μονάδα αυτή αποτελείται από συγκρότημα στοιχείων, σχεδιασμένων και συνεργαζομένων σύμφωνα με τις αυστηρότερες ισχύουσες προδιαγραφές για εξασφάλιση της πλέον υψηλής ποιότητας λειτουργίας συνοδευόμενης από επίσης υψηλής ποιότητας υλικών όπως έχει αποδειχθεί από την πολλαπλή μέχρι σήμερα χρήση τους. Περιλαμβάνει:

#### 13.2.1.1 Αντλία - ηλεκτροκινητήρα

Είναι ένα σύνολο ειδικού τύπου κατασκευής χαμηλής στάθμης θορύβου (επειδή λειτουργεί μεταξύ άλλων και μέσα στο λάδι) και απόλυτα αξιόπιστης λειτουργίας. Η αντλία είναι κοχλιωτή, χαμηλών παλμών και θορύβου, βυθισμένη με τον ηλεκτροκινητήρα μέσα σε λάδι και σταθερά συνδεδεμένη με αυτόν με φλάτζα. Η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα σταθερή που δεν χρειάζεται μεταγενέστερους ελέγχους και συντήρηση υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα επιτραπεί λειτουργία του παρά μόνο όταν το συγκρότημα καλύπτεται τελείως από λάδι.

Η αντλία και ο κινητήρας είναι αναρτημένα από το κάλυμμα του δοχείου λαδιού με ειδικά αντικραδασμικά ζεύγη (ανθεκτικά στο λάδι). Με την μόνωση αυτή ανάρτησης καθώς και με την μόνωση στο κάλυμμα του δοχείου εμποδίζεται η μετάδοση των θορύβων.

#### 13.2.1.2 Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι ασύγχρονος τριφασικός για λειτουργία μόνο μέσα σε λάδι και συνδέεται με την αντλία φλατζωτά και με σφήνα. Η όλη κατασκευή είναι ανοικτού τύπου ώστε να αυτολιπαίνεται και να μειώνονται οι απώλειες ισχύος καθώς και ο θόρυβος.

#### 13.2.1.3 Αντλία

Η αντλία αποτελείται βασικά από τρεις κοχλίες, έναν κεντρικό και δύο περιφερειακούς. Η μετάδοση κίνησης από τον άξονα του κινητήρα γίνεται κατ' ευθείαν στον κεντρικό κοχλία από τον οποίο παίρνουν κίνηση και οι δύο περιφερειακοί. Ο άξονας του κεντρικού κοχλία φέρει ρουλεμάν στο ένα άκρο και με το άλλο συνδέεται σταθερά με σφήνα με τον άξονα του φλατζωτού κινητήρα κατά DIN.

Η αντλία είναι εφοδιασμένη στην εισαγωγή του λαδιού με κατάλληλο φίλτρο προστασίας από ρινίσματα κλπ.

Υπάρχει σιγαστήρας που χρησιμεύει για την απόσβεση των μεταφερομένων παλμών της αντλίας από το δοχείο στο φρέαρ και συνεπώς και στον θάλαμο μέσω του σωλήνα τροφοδοσίας λαδιού. Ο σιγαστήρας τοποθετείται σε σειρά με τον σωλήνα τροφοδοσίας και η λειτουργία του βασίζεται στην απότομη αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού και συγκεκριμένα το λάδι εισερχόμενο στον σιγαστήρα έχει μια σταθερή ταχύτητα με διακυμάνσεις (παλμούς) τέτοιες όπως προέρχονται

από την αντλία. Περνώντας όμως από τον σιγαστήρα με την μεγάλη επιφάνεια διατομής, πέφτει απότομα η ταχύτητα ροής και δημιουργούνται στροβιλισμοί με κρούση στα τοιχώματα. Σε συνέχεια το λάδι φτάνει στο στόμιο εξόδου από τον σιγαστήρα με την μικρή διατομή εξαναγκάζεται να αποκτήσει την ταχύτητά του προς τον σωλήνα τροφοδοσίας. Με την αναγκαστική αυτή πορεία και την παρεμβολή δύο σιτών (διατρητων επιφανειών), ανά μία στην είσοδο και έξοδο, δημιουργείται ριζική αλλαγή στην κίνηση του λαδιού με αποτέλεσμα την σχεδόν πλήρη απόσβεση μεταφοράς παλμών.

#### 13.2.1.4 Δοχείο λαδιού

Είναι συγκολλητό από χαλυβδόφυλλα με ενισχυμένες αναδιπλώσεις (στρατζαρίσματα) στα σημεία ένωσης και πολλαπλές επιφάνειες που μειώνουν κατά πολύ τις δονήσεις από την ιδιοσυχνότητα του δοχείου. Για τον έλεγχο της εκάστοτε στάθμης του λαδιού έχει δείκτη λαδιού που είναι βιδωμένος επάνω στον κρουνό εξαερισμού.

Στο κατώτερο σημείο του δοχείου υπάρχει κρουνός εκκένωσης από το λάδι και ταυτόχρονα για την απομάκρυνση (διαφυγή) του νερού που τυχόν βρίσκεται στο δοχείο (νερό που ενδεχομένως κατακάθεται στον πυθμένα του δοχείου). Η ελάχιστη στάθμη του λαδιού είναι εκείνη που καλύπτει τελείως το συγκρότημα αντλίας - κινητήρα με λάδι ακόμα και όταν το έμβολο είναι τελείως ανεβασμένο.

Το λάδι συμβάλει στην ψύξη και στην απορρόφηση θορύβων. Στο κάλυμμα του δοχείου υπάρχουν επίσης μανόμετρο και κλεμοκουτιά για τις ηλεκτρικές συνδέσεις.

#### 13.2.1.5 Μπλόκ βαλβίδων ελέγχου

Αποτελείται από ένα ενιαίο συμπαγές συγκρότημα βαλβίδων κλπ. ελεγχόμενο ηλεκτρικά, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Διατηρεί ανεξάρτητες από θερμοκρασίες και φορτία τις επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις. Επιτυγχάνει μαλακό σταμάτημα και τέλεια ισοστάθμιση.
- δεν επιτρέπει διαρροές λαδιού και συνεπώς ο θάλαμος δεν γλυστράει από την στάση του παρά μόνον όταν λόγω της συστολής του λαδιού μετά την παραμονή του για αρκετή ώρα σε μια στάση. Και στην περίπτωση αυτή όμως αυτόματη διάταξη επανισοστάθμισης επαναφέρει τον θάλαμο στην ακριβή του θέση.
- επιτρέπει τον αυτόματο απεγκλωβισμό σε περίπτωση διακοπής ρεύματος παροχής.

Το συγκρότημα αυτό των βαλβίδων είναι ρυθμισμένο στο εργοστάσιο παραγωγής του με τις απαιτήσεις και τα στοιχεία του ανελκυστήρα που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, ώστε να χρειάζεται τελικά μια πολύ μικρή ρύθμιση στον τόπο εγκατάστασης. Είναι κατασκευασμένο και φινιρισμένο (τελική επεξεργασία) σε υψηλό επίπεδο ποιότητας με τις ακόλουθες τελικές αξιόπιστες ιδιότητες και με συντήρηση χωρίς κανένα πρόβλημα:

- απλή και αποδοτική ρύθμιση
- ανεπηρέαστο από θερμοκρασίες και πιέσεις
- εύκολο στις καλωδιώσεις για σύνδεση πηνίων

- επιτρέπει χειροκίνητο κατέβασμα θαλάμου με αυτόματη επαναφορά.
- αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα
- καταστολή των τυρβοδών ροών
- σκληρότητα χιτωνίων
- πηνία διαρκούς χρήσης.

### 13.2.2 Χειραντλία

Χρησιμοποιείται για έκτατη περίπτωση ανεβάσματος του θαλάμου ή και για τον έλεγχο σε πίεση των υδραυλικών συστημάτων. Η χειραντλία είναι προσαρμοσμένη στεγανά στο μπλόκ βαλβίδων. Διαθέτει εξαεριστήρα χρησιμοποιούμενο σε τυχόν περίπτωση που κατά την λειτουργία της χειραντλίας δεν δημιουργείται πίεση.

### 13.2.3 Σωλήνες υπερπίεσης

Αποτελούνται από εύκαμπτο ελαστικό σωλήνα του αναγκαίου μήκους που στα άκρα του φέρει ειδικά ρακόρ προσαρμογής.

Ο ελαστικός αυτός σωλήνας αποτελείται από τρία στρώματα:

- τον εσωτερικό στεγανό ελαστικό σωλήνα με χημική σύσταση κατάλληλα για την διατήρηση τελείας στεγανότητας και απόλυτης προστασίας από τυχόν διαβρώσεις του υδραυλικού λαδιού που θα περάσει από τον σωλήνα.
- δύο πλέγματα (λινά) από ανθεκτικές ύλες που περιβάλλουν τον παραπάνω ελαστικό σωλήνα και του δίνουν την απαιτούμενη αντοχή. Από το είδος των πλεγμάτων (ατσάλινα ή συνθετικά) εξαρτάται η ευκαμψία του σωλήνα και η αντοχή του σε πιέσεις.
- ένα εξωτερικό περίβλημα από πλαστικό ή συνθετικό καουτσούκ με μεταλλικές ίνες που παρέχει την αναγκαία προστασία από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, τις μηχανικές φθορές και από χημικές αλλοιώσεις.

Τα ρακόρ προσαρμογής τέλος είναι πρεσσαριστού τύπου και αποτελούνται από το εσωτερικό μέρος (Nippel Fiting) και το κέλυφος. Η επιφάνεια του εσωτερικού μέρους φέρει αυλακώσεις εξωτερικά και τοποθετείται στο εσωτερικό του σωλήνα υπερπίεσης αφού προϋγουμένως έχει τοποθετηθεί το κέλυφος. Υστερα από ακριβές κεντράρισμα ακολουθεί πρεσσάρισμα σε ειδικό καλούπι και σύσφιξη του ρακόρ με το άκρο του σωλήνα. Με τα ρακόρ αυτά ο σωλήνας υπερπίεσης προσαρμόζεται εύκολα στα υπόλοιπα μηχανήματα.

### 13.2.4 Έμβολο

Το έμβολο ή τα έμβολα θα συνδέονται με το θάλαμο έμμεσα μέσω τροχαλίας με σχέση ανάρτησης 2:1. Θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβοσωλήνα άνευ ραφής με ενισχυμένο τοίχωμα και απόλυτα λείο. Η στεγανότητα μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου θα επιτυγχάνεται με τσιμούχα υψηλής πίεσης.

Τα έμβολα θα τοποθετηθούν δίπλα ή πίσω από το θάλαμο.

Τα έμβολα θα είναι υπολογισμένα για υπερφόρτιση τουλάχιστον 40% του ονομαστικού φορτίου.

### 13.2.5 Διάταξη ισοστάθμισης

Η διάταξη ισοστάθμισης με επαγωγικούς διακόπτες θα επαναφέρει το θάλαμο στη στάση, σε περιπτώσεις απόκλισης μεγαλύτερες από 2.5 cm πάνω ή κάτω από τη στάση.

## 13.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ.

Ο εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου θα περιλαμβάνει τις ευθυντήριες ράβδους, το πλαίσιο και τις θύρες ορόφων.

Οι ευθυντήριες ράβδοι που θα χρησιμοποιηθούν ως οδηγοί για την κίνηση των εμβόλων και του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα (Mst 37 K) με ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων και θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες συνδέσεως των τμημάτων τους (St 42), σφικτήρες και κοχλίες συνδέσεως (Temperguss GTW 40). Οι διαστάσεις των οδηγών θα επαρκούν για πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

Θα γίνει πάκτωση των οδηγών στο πυθμένα του φρεατίου και τα άνω άκρα τους θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές. Ο έλεγχος της αντοχής των οδηγών θα γίνει σε καταπόνηση λυγισμού και κάμψης.

Το πλαίσιο του θαλάμου θα είναι από ράβδους μορφοσιδήρου κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες, ώστε να παρουσιάζει ακαμψία και να μην υπάρχει κίνδυνος παραμορφώσεως στη περίπτωση λειτουργίας της διατάξεως ασφαλείας στους οδηγούς. Στο πάνω και στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθούν διπλές ρόδες (rollers) σε κάθε σημείο για την εξασφάλιση της αθόρυβης κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοστεί ορθογώνιο πλαίσιο από ράβδους μορφοσιδήρου, με καλή συγκόλληση, πάνω στο οποίο θα συναρμολογηθεί ο θάλαμος του ανελκυστήρα.

Ειδικές ρυθμιζόμενες αντιρίδες θα εξασφαλίζουν την σταθερότητα του θαλάμου (στους ανελκυστήρες φορτίων) ακόμα και σε περίπτωση που περονοφόρο θα εισέρχεται στο θάλαμο

Στη στέγη του θαλάμου θα τοποθετηθεί ρευματολήπτης και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα περιφερειακό, ύψους τουλάχιστον 10 cm.

Κατάλληλα ανοίγματα θα εξασφαλίζουν τον αερισμό του θαλάμου ενώ προβλέπεται και η τοποθέτηση ειδικής θυρίδας διαφυγής.

Οι θύρες φρέατος και θαλάμου θα είναι αυτόματες. Οι θύρες φρέατος θα είναι πυράντοχες (F60). Οι θύρες θα έχουν τις απαιτούμενες ηλεκτρικές επαφές και σύστημα προμανδάλωσης και θα συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά

Ανά επτά μέτρα κατά μήκος του φρεατίου θα υπάρχει τεχνητός φωτισμός για τις εργασίες του συνεργείου συντήρησης.

Στο άνω μέρος του φρεατίου θα πρέπει να υπάρχει άνοιγμα για τον αερισμό του φρεατίου που θα καλύπτεται με περσίδες.

Η πόρτα του μηχανοστασίου θα πρέπει να ανοίγει προς τα έξω και να κλειδώνει από έξω με κλειδί ενώ από μέσα θα ανοίγει χωρίς κλειδί.

Στο μηχανοστάσιο θα υπάρχει ρευματοδότης τύπου 2P+PE τάσης 250V και ισχύος 2000 W και θα υπάρχει φωτισμός 200 Lux για το εσωτερικό του.

Για να επιτυγχάνεται επαρκής ηχομόνωση, η μονάδα ισχύος θα επικάθεται σε ελαστικούς τάκους ενώ ο κινητήρας και η αντλία θα λειτουργούν βυθισμένοι στο λάδι και στην ανάρτησή τους στο δοχείο θα παρεμβάλλονται ελαστικοί αποσβεστήρες ήχου. Ένας σιγαστήρας ροής θα παρεμβάλλεται μεταξύ της μονάδας ισχύος και του σωλήνα τροφοδοσίας.

## 13.4

### ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης, λειτουργίας, διακοπής αναστροφής κίνησης, τους ανορθωτές, αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα με τρία θερμικά υπερέντασης και ένα πηνίο έλλειψης τάσης, αυτόματο διακόπτη προστασίας του δεύτερου τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα, μετασχηματιστή 220/42/12 V, διακόπτη περιστροφικό, ασφάλεια ρεύματος για τον φωτισμό του θαλάμου, ασφάλεια κυκλώματος κλπ μικροεξαρτήματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος, ο αυτόματος διακόπτης προστασίας, τα θερμικά προστασίας και η ηλεκτρονική πλακέτα προστασίας. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρονικό οροφολογία.

Θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο με μεταλλική πόρτα.

Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι κατάλληλα για τον τύπο του κινητήριου μηχανισμού και την προβλεπόμενη λειτουργία και οι επαφές θα είναι ικανές για μεγάλες συχνότητες ζεύξης.

Οι κομβιοδότες ορόφων θα τοποθετηθούν στο πλάι κάθε εξωτερικής θύρας. Τα εξωτερικά χειριστήρια θα έχουν μία επαφή κλήσης για την άνοδο και μία για την κάθοδο. Θα υπάρχει ηλεκτρονική ένδειξη της θέσης του θαλάμου.

Όλες οι πλάκες των κομβιοδόχων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το χειριστήριο στο εσωτερικό του θαλάμου θα περιλαμβάνει τις επαφές αποστολής στους ορόφους, επαφή για τη κλήση κινδύνου και φωτεινές ενδείξεις πορείας, καθώς και κλειδοδιακόπτη 2 θέσεων για την απομόνωση του ανελκυστήρα.

Θα έχει φωτεινή και ηχητική ένδειξη υπερφόρτωσης.

Θα υπάρχει ενδοεπικοινωνία μεταξύ μηχανοστασίου και θαλάμου.

Επίσης θα έχει ψηφιακές ενδείξεις για τους ορόφους.

Κάτω από την κομβιοδόχη θα βρίσκεται τηλέφωνο ανάγκης.

Στην οροφή του θαλάμου και στο πυθμένα του φρεατίου θα βρίσκονται δύο χειριστήρια για τον χρήση τους από το συνεργείο συντήρησης.

Ο θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα ζύγισης που δεν θα ξεκινά όταν υπερφορτώνεται.

Μέσω κλειδοδιακόπτη στην κομβιοδόχη του θαλάμου θα απομονώνονται οι εξωτερικές κλήσεις και ο ανελκυστήρας θα ανταποκρίνεται μόνο στις εσωτερικές εντολές. (λειτουργία express)

Οι πίνακες θα συνδεθούν με τα χειριστήρια και τα όργανα λειτουργίας - ελέγχου του ανελκυστήρα με τις κατάλληλες ηλεκτρικές γραμμές. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις καθορίζονται από το Β.Δ. 37/23.12.65 και το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.



**13.5****ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Σε περίπτωση υπέρβασης κατά 40% της ταχύτητας θα επενεργεί υδραυλική αρπάγη και θα φρενάρει το θάλαμο ακαριαία.

Στα συστήματα ασφαλείας θα περιληφθούν διακόπτες τέρματος διαδρομής που θα διακόπτουν το ρεύμα κίνησης αν ο θάλαμος υπερβεί το άνω ή το κάτω όριο της διαδρομής.

Στο πίνακα χειρισμού θα υπάρχει επιτηρητής φάσεων που θα διακόπτει την παροχή ρεύματος σε βύθιση της τάσης.

Θα υπάρχει ενδοσυνενόηση μεταξύ του θαλάμου και του μηχανοστασίου.

Θα υπάρχει φωτιστικό ασφαλείας στο θάλαμο το οποίο θ' ανάβει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

Για τις εξωτερικές θύρες του φρέατος θα τοποθετηθούν επαφές προμαντάλωσης οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα εάν δεν είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές θύρες και ακόμη θα αποκλείουν το άνοιγμα θύρας του φρέατος όταν ο θάλαμος κινείται ή δεν βρίσκεται πίσω από την θύρα.

Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθεί σύστημα κρουστήρων επικάθησης. Η απορρόφηση ενεργείας από το σύστημα πρέπει να επιτρέπει το σταμάτημα του φορτωμένου θαλάμου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.

Όταν ο θάλαμος θα παραμένει αχρησιμοποίητος για διάστημα δεκαπέντε λεπτών (ή οποιουδήποτε άλλου χρόνου επιθυμεί ο κύριος του έργου) θα μετακινείται αυτόματα στη χαμηλότερη στάση για αποφυγή ασκόπων διορθώσεων ολίσθησης.

Θα υπάρχει χειροκίνητη αντλία εγκατεστημένη στο κινητήριο μηχανισμό, η οποία θα επιτρέπει τη χειροκίνητη μετακίνηση του θαλάμου προς τα πάνω. Επίσης θα υπάρχει χειροκίνητη βαλβίδα για την κάθοδο του θαλάμου σε περίπτωση εγκλωβισμού.

Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος παροχής ο θάλαμος θα κινείται προς την πλησιέστερη προς τα κάτω στάση, αφού ελεγχθεί πρώτα ότι το κύκλωμα ασφαλείας του ανελκυστήρα δεν έχει διαταραχθεί.

Μέσα στο θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει α) το κατασκευαστή β) τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκαταστάσεως του ανελκυστήρα γ) το προβλεπόμενο φορτίο και δ) το έτος κατασκευής. Μικρές πινακίδες για το προβλεπόμενο φορτίο θα τοποθετηθούν εξωτερικά στις θύρες του φρέατος ή κοντά σε φανερά σημεία.

Ο ανελκυστήρας συνδέεται με ψυχρές επαφές με το BMS του κτιρίου για την λήψη σημάτων λειτουργίας πυρκαγιάς και την αποστολή σήματος βλάβης

**13.6****ΆΔΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Πριν από την έναρξη των εργασιών για την εγκατάσταση των ανελκυστήρων πρέπει να υποβληθούν από τον ανάδοχο, στην αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για να δοθεί η άδεια εγκατάστασης.

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης και μέσα σε 45 ημέρες από την ημέρα χορήγησης ρεύματος από την ΔΕΗ, ο ανάδοχος πρέπει με αίτησή του να ζητήσει

την οριστική άδεια λειτουργίας από την αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας.

Τα σχέδια και έντυπα υπολογισμών καθώς και το φάκελλο μητρώου των ανελκυστήρων τα οποία χορηγούνται για την έγκριση και διατήρησή του σε λειτουργία, θα παραδώσει ο ανάδοχος στον κύριο του έργου.

Θα χορηγηθούν πιστοποιητικά δοκιμών (ΕΛΟΤ EN 81.1 παράγ. 16.1.2.2.) για τα παρακάτω εξαρτήματα:

- α) συσκευή αρπάγης
- β) προσκρουστήρες
- γ) συρματόσχοινα
- δ) ρυθμιστής ταχύτητας
- ε) κλειδαριές ασφαλείας

## 13.7

### ΈΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής των ανελκυστήρων θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με το EN 81.1 και 81.2.

Το αργότερο μέχρι την έναρξη λειτουργίας του κάθε ανελκυστήρα τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά πρέπει να ενταχθούν σ' ένα μητρώο που πρέπει να ενημερώνεται συνεχώς. Το μητρώο ή ο φάκελλος του ανελκυστήρα πρέπει να περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης ή αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα.

## 14

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

## 14.1

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Διακριτικά αν/ρα	ΑΝ οχημάτων
Τεμάχια	1
Ονομαστικό φορτίο	3600 kg
Ονομαστική ταχύτητα	0,40 m/s
Αριθμός στάσεων	2/ 2+1
Διαδρομή	3,80m
Διαστάσεις φρέατος	3,35 m (πλάτος) x 5,90 m (βάθος)
Άνω απόληξη φρέατος	4,20 m
Κάτω απόληξη φρέατος	1,70 m
Θέση μηχανοστασίου	Κάτω δίπλα από το φρέαρ
Σήμανση	CE
<b>Κινητήριος μηχανισμός</b>	
Ισχύς	40,00 kW
Παροχή αντλίας	510 lit/min
Ανάρτηση	2:1 με δύο έμβολα εκατέρωθεν του θαλάμου
Έμβολα	φ165x8 (τεμ. 2)
Διάμετρος τροχ. εμβόλων	600 mm
<b>Συρματόσχοινα</b>	8 τεμ. x φ15
Τύπος	Seale (8 x 19) + 1
Ειδική αντοχή	160 kg/mm
<b>Οδηγοί θαλάμου</b>	Χαλύβδινοι διατομής T
Διατομή	127x89x16 / B
Υλικό κατασκευής	St 37
Ολισθητήρες	Ράουλα και πέδιλα ολίσθησης χαμηλού συντελεστή τριβής
<b>Θάλαμος</b>	



Διαστάσεις	2,50 m (πλάτος) x 5,20m (βάθος) – ύψος 2,065 m
Πλαϊνά τοιχώματα	Λαμαρίνα εποξειδικής βαφής RAL 7032
Λαμπάδες εισόδου	Λαμαρίνα εποξειδικής βαφής
Οροφή	Με Plexiglas και λάμπες φθορίου
Επίστρωση δαπέδου	Μπακλαβωτή λαμαρίνα 4mm ηλεκτροστατικής βαφής χρώματος RAL 7037
<b>Κομβιοδόχες θαλάμου</b>	INOX σατινέ ενδεικτικού τύπου AKC BES
	Περιλαμβάνει:
	Κομβία επιλογής ορόφων κατάλληλα για χρήση από τυφλούς
	Κομβίο κινδύνου
	Φωτεινή & ηχητική ένδειξη υπερφόρτισης
	Ψηφιακή LCD οροφοένδειξη θέσης θαλάμου και βέλη πορείας
	Φωτιστικό ασφαλείας
	Κλειδοδιακόπτη ενδ. Τύπου FMQ
<b>Κομβιοδόχες ορόφων</b>	Από INOX σατινέ ενδεικτικού τύπου SMQR 500 SC
	Περιλαμβάνουν:
	Κομβίο κλήσης μεταλλικό (τεμ. 1)
	Ψηφιακή οροφοένδειξη θέσης
	Βέλη πορείας
	Στο ισόγειο επίστηλη τοποθέτηση και επιπλέον κλειδαριά ελέγχου εισόδου, ενδ. Τύπου FMQ
<b>Θύρες θαλάμου</b>	Αυτόματες κεντρικού ανοίγματος
Καθαρό άνοιγμα	2300 mm (πλάτος) x 2000 mm (ύψος)
Επένδυση φύλλων	Σιδηρά φύλλα ηλεκτροστατικής βαφής χρώματος AKZO NOBEL rw262i GRIGIOARGENTO BOND QUALICOAT CLASS 2 (Ισόγειο)  Σιδηρά προβαμμένα φύλλα RAL 7032 (υπόγεια)

Προστασία	Μηχανική προστασία έναντι σύνθλιψης και φωτοκουρτίνα
<b>Θύρα φρέατος</b>	Αυτόματες κεντρικού ανοίγματος
Καθαρό άνοιγμα	2300 mm (πλάτος) x 2000 mm (ύψος)
Επένδυση φύλλων	Σιδηρά φύλλα ηλεκτροστατικής βαφής χρώματος AKZO NOBEL rw262i GRIGIOARGENTO BOND QUALICOAT CLASS 2 (Ισόγειο) Σιδηρά προβαμμένα φύλλα RAL 7032 (υπόγειο)
Επένδυση κάσας	Ανοξείδωτος χάλυβας (ισόγειο) Λαμαρίνα εποξειδικής βαφής
Πυροπροστασία	60'
<b>Πίνακας χειρισμών</b>	
Λειτουργία	Simplex Col. Sel.
Είδος πίνακα	Ηλεκτρονικός
Διάγνωση βλαβών	Display στον πίνακα χειρισμών
Αυτόματος Απεγκλωβισμός	Περιλαμβάνεται στην περίπτωση διακοπής ρεύματος (με συσσωρευτές)
Σήματα BMS	Ο ανελκυστήρας συνδέεται με το BMS του κτιρίου για την αποστολή σήματος βλάβης

## 14.2 ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

### 14.2.1 Μονάδα Ισχύος

Η μονάδα αυτή αποτελείται από συγκρότημα στοιχείων, σχεδιασμένων και συνεργαζομένων σύμφωνα με τις αυστηρότερες ισχύουσες προδιαγραφές για εξασφάλιση της πλέον υψηλής ποιότητας λειτουργίας συνοδευόμενης από επίσης υψηλής ποιότητας υλικών όπως έχει αποδειχθεί από την πολλαπλή μέχρι σήμερα χρήση τους. Περιλαμβάνει:

#### 14.2.1.1 Αντλία - ηλεκτροκινητήρα

Είναι ένα σύνολο ειδικού τύπου κατασκευής χαμηλής στάθμης θορύβου (επειδή λειτουργεί μεταξύ άλλων και μέσα στο λάδι) και απόλυτα αξιόπιστης λειτουργίας. Η αντλία είναι κοχλιωτή, χαμηλών παλμών και θορύβου, βυθισμένη με τον ηλεκτροκινητήρα μέσα σε λάδι και σταθερά συνδεδεμένη με αυτόν με φλάτζα. Η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα σταθερή που δεν

χρειάζεται μεταγενέστερους ελέγχους και συντήρηση υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα επιτραπεί λειτουργία του παρά μόνο όταν το συγκρότημα καλύπτεται τελείως από λάδι.

Η αντλία και ο κινητήρας είναι αναρτημένα από το κάλυμμα του δοχείου λαδιού με ειδικά αντικραδασμικά ζεύγη (ανθεκτικά στο λάδι). Με την μόνωση αυτή ανάρτησης καθώς και με την μόνωση στο κάλυμμα του δοχείου εμποδίζεται η μετάδοση των θορύβων.

#### **14.2.1.2 Ηλεκτροκινητήρας**

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι ασύγχρονος τριφασικός για λειτουργία μόνο μέσα σε λάδι και συνδέεται με την αντλία φλατζωτά και με σφήνα. Η όλη κατασκευή είναι ανοικτού τύπου ώστε να αυτολιπαίνεται και να μειώνονται οι απώλειες ισχύος καθώς και ο θόρυβος.

#### **14.2.1.3 Αντλία**

Η αντλία αποτελείται βασικά από τρεις κοχλίες, έναν κεντρικό και δύο περιφερειακούς. Η μετάδοση κίνησης από τον άξονα του κινητήρα γίνεται κατ' ευθείαν στον κεντρικό κοχλία από τον οποίο παίρνουν κίνηση και οι δύο περιφερειακοί. Ο άξονας του κεντρικού κοχλία φέρει ρουλεμάν στο ένα άκρο και με το άλλο συνδέεται σταθερά με σφήνα με τον άξονα του φλατζωτού κινητήρα κατά DIN.

Η αντλία είναι εφοδιασμένη στην εισαγωγή του λαδιού με κατάλληλο φίλτρο προστασίας από ρινίσματα κλπ.

Υπάρχει σιγαστήρας που χρησιμεύει για την απόσβεση των μεταφερομένων παλμών της αντλίας από το δοχείο στο φρέαρ και συνεπώς και στον θάλαμο μέσω του σωλήνα τροφοδοσίας λαδιού. Ο σιγαστήρας τοποθετείται σε σειρά με τον σωλήνα τροφοδοσίας και η λειτουργία του βασίζεται στην απότομη αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού και συγκεκριμένα το λάδι εισερχόμενο στον σιγαστήρα έχει μια σταθερή ταχύτητα με διακυμάνσεις (παλμούς) τέτοιες όπως προέρχονται από την αντλία. Περνώντας όμως από τον σιγαστήρα με την μεγάλη επιφάνεια διατομής, πέφτει απότομα η ταχύτητα ροής και δημιουργούνται στροβιλισμοί με κρούση στα τοιχώματα. Σε συνέχεια το λάδι φτάνει στο στόμιο εξόδου από τον σιγαστήρα με την μικρή διατομή εξαναγκάζεται να αποκτήσει την ταχύτητά του προς τον σωλήνα τροφοδοσίας. Με την αναγκαστική αυτή πορεία και την παρεμβολή δύο σιτών (διατρητών επιφανειών), ανά μία στην είσοδο και έξοδο, δημιουργείται ριζική αλλαγή στην κίνηση του λαδιού με αποτέλεσμα την σχεδόν πλήρη απόσβεση μεταφοράς παλμών.

#### **14.2.1.4 Δοχείο λαδιού**

Είναι συγκολλητό από χαλυβδόφυλλα με ενισχυμένες αναδιπλώσεις (στρατζαρίσματα) στα σημεία ένωσης και πολλαπλές επιφάνειες που μειώνουν κατά πολύ τις δονήσεις από την ιδιοσυχνότητα του δοχείου. Για τον έλεγχο της εκάστοτε στάθμης του λαδιού έχει δείκτη λαδιού που είναι βιδωμένος επάνω στον κρουνό εξαερισμού.

Στο κατώτερο σημείο του δοχείου υπάρχει κρουνός εκκένωσης από το λάδι και ταυτόχρονα για την απομάκρυνση (διαφυγή) του νερού που τυχόν βρίσκεται στο δοχείο (νερό που ενδεχομένως κατακάθεται στον πυθμένα του δοχείου). Η ελάχιστη στάθμη του λαδιού είναι εκείνη που καλύπτει τελείως το συγκρότημα αντλίας - κινητήρα με λάδι ακόμα και όταν το έμβολο είναι τελείως ανεβασμένο.

Το λάδι συμβάλει στην ψύξη και στην απορρόφηση θορύβων. Στο κάλυμμα του δοχείου υπάρχουν επίσης μανόμετρο και κλεμοκουτιά για τις ηλεκτρικές συνδέσεις.

#### 14.2.1.5 Μπλόκ βαλβίδων ελέγχου

Αποτελείται από ένα ενιαίο συμπαγές συγκρότημα βαλβίδων κλπ. ελεγχόμενο ηλεκτρικά, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Διατηρεί ανεξάρτητες από θερμοκρασίες και φορτία τις επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις. Επιτυγχάνει μαλακό σταμάτημα και τέλεια ισοστάθμιση.
- δεν επιτρέπει διαρροές λαδιού και συνεπώς ο θάλαμος δεν γλυστράει από την στάση του παρά μόνον όταν λόγω της συστολής του λαδιού μετά την παραμονή του για αρκετή ώρα σε μια στάση. Και στην περίπτωση αυτή όμως αυτόματη διάταξη επανισοστάθμισης επαναφέρει τον θάλαμο στην ακριβή του θέση.
- επιτρέπει τον αυτόματο απεγκλωβισμό σε περίπτωση διακοπής ρεύματος παροχής.

Το συγκρότημα αυτό των βαλβίδων είναι ρυθμισμένο στο εργοστάσιο παραγωγής του με τις απαιτήσεις και τα στοιχεία του ανελκυστήρα που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, ώστε να χρειάζεται τελικά μια πολύ μικρή ρύθμιση στον τόπο εγκατάστασης. Είναι κατασκευασμένο και φινιρισμένο (τελική επεξεργασία) σε υψηλό επίπεδο ποιότητας με τις ακόλουθες τελικές αξιόπιστες ιδιότητες και με συντήρηση χωρίς κανένα πρόβλημα:

- απλή και αποδοτική ρύθμιση
- ανεπηρέαστο από θερμοκρασίες και πιέσεις
- εύκολο στις καλωδιώσεις για σύνδεση πηνίων
- επιτρέπει χειροκίνητο κατέβασμα θαλάμου με αυτόματη επαναφορά.
- αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα
- καταστολή των τυρβοδών ροών
- σκληρότητα χιτωνίων
- πηνία μακρούς χρήσης.

#### 14.2.2 Χειραντλία

Χρησιμοποιείται για έκτατη περίπτωση ανεβάσματος του θαλάμου ή και για τον έλεγχο σε πίεση των υδραυλικών συστημάτων. Η χειραντλία είναι προσαρμοσμένη στεγανά στο μπλόκ βαλβίδων. Διαθέτει εξαεριστήρα χρησιμοποιούμενο σε τυχόν περίπτωση που κατά την λειτουργία της χειραντλίας δεν δημιουργείται πίεση.

### 14.2.3 Σωλήνες υπερπίεσης

Αποτελούνται από εύκαμπτο ελαστικό σωλήνα του αναγκαίου μήκους που στα άκρα του φέρει ειδικά ρακόρ προσαρμογής.

Ο ελαστικός αυτός σωλήνας αποτελείται από τρία στρώματα:

- τον εσωτερικό στεγανό ελαστικό σωλήνα με χημική σύσταση κατάλληλη για την διατήρηση τελείας στεγανότητας και απόλυτης προστασίας από τυχόν διαβρώσεις του υδραυλικού λαδιού που θα περάσει από τον σωλήνα.
- δύο πλέγματα (λινά) από ανθεκτικές ύλες που περιβάλλουν τον παραπάνω ελαστικό σωλήνα και του δίνουν την απαιτούμενη αντοχή. Από το είδος των πλεγμάτων (ατσάλινα ή συνθετικά) εξαρτάται η ευκαμψία του σωλήνα και η αντοχή του σε πιέσεις.
- ένα εξωτερικό περίβλημα από πλαστικό ή συνθετικό καουτσούκ με μεταλλικές ίνες που παρέχει την αναγκαία προστασία από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, τις μηχανικές φθορές και από χημικές αλλοιώσεις.

Τα ρακόρ προσαρμογής τέλος είναι πρεσσαριστού τύπου και αποτελούνται από το εσωτερικό μέρος (Nippel Fiting) και το κέλυφος. Η επιφάνεια του εσωτερικού μέρους φέρει αυλακώσεις εξωτερικά και τοποθετείται στο εσωτερικό του σωλήνα υπερπίεσης αφού προϋγουμένως έχει τοποθετηθεί το κέλυφος. Υστερα από ακριβές κεντράρισμα ακολουθεί πρεσσάρισμα σε ειδικό καλούπι και σύσφιξη του ρακόρ με το άκρο του σωλήνα. Με τα ρακόρ αυτά ο σωλήνας υπερπίεσης προσαρμόζεται εύκολα στα υπόλοιπα μηχανήματα.

### 14.2.4 Έμβολο

Το έμβολο ή τα έμβολα θα συνδέονται με το θάλαμο έμμεσα μέσω τροχαλίας με σχέση ανάρτησης 2:1. Θα είναι κατασκευασμένο από χαλβοσωλήνα άνευ ραφής με ενισχυμένο τοίχωμα και απόλυτα λείο. Η στεγανότητα μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου θα επιτυγχάνεται με τσιμούχα υψηλής πίεσης.

Τα έμβολα θα τοποθετηθούν δίπλα ή πίσω από το θάλαμο.

Τα έμβολα θα είναι υπολογισμένα για υπερφόρτιση τουλάχιστον 40% του ονομαστικού φορτίου.

### 14.2.5 Διάταξη ισοστάθμισης

Η διάταξη ισοστάθμισης με επαγωγικούς διακόπτες θα επαναφέρει το θάλαμο στη στάση, σε περιπτώσεις απόκλισης μεγαλύτερες από 2.5 cm πάνω ή κάτω από τη στάση.

## 14.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ.

Ο εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου θα περιλαμβάνει τις ευθυντήριες ράβδους, το πλαίσιο και τις θύρες ορόφων.

Οι ευθυντήριες ράβδοι που θα χρησιμοποιηθούν ως οδηγοί για την κίνηση των εμβόλων και του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα (Mst 37 K) με ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων και θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες συνδέσεως των τμημάτων τους (St 42),

σφικτήρες και κοχλίες συνδέσεως (Temperguss GTW 40).Οι διαστάσεις των οδηγών θα επαρκούν για πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

Θα γίνει πάκτωση των οδηγών στο πυθμένα του φρεατίου και τα άνω άκρα τους θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές. Ο έλεγχος της αντοχής των οδηγών θα γίνει σε καταπόνηση λυγισμού και κάμψης.

Το πλαίσιο του θαλάμου θα είναι από ράβδους μορφοσιδήρου κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες, ώστε να παρουσιάζει ακαμψία και να μην υπάρχει κίνδυνος παραμορφώσεως στη περίπτωση λειτουργίας της διατάξεως ασφαλείας στους οδηγούς. Στο πάνω και στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθούν διπλές ρόδες (rollers) σε κάθε σημείο για την εξασφάλιση της αθόρυβης κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοστεί ορθογώνιο πλαίσιο από ράβδους μορφοσιδήρου, με καλή συγκόλληση, πάνω στο οποίο θα συναρμολογηθεί ο θάλαμος του ανελκυστήρα.

Ειδικές ρυθμιζόμενες αντιρίδες θα εξασφαλίζουν την σταθερότητα του θαλάμου (στους ανελκυστήρες φορτίων) ακόμα και σε περίπτωση που περονοφόρο θα εισέρχεται στο θάλαμο

Στη στέγη του θαλάμου θα τοποθετηθεί ρευματολήπτης και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα περιφερειακό, ύψους τουλάχιστον 10 cm.

Κατάλληλα ανοίγματα θα εξασφαλίζουν τον αερισμό του θαλάμου ενώ προβλέπεται και η τοποθέτηση ειδικής θυρίδας διαφυγής.

Οι θύρες φρέατος και θαλάμου θα είναι αυτόματες. Οι θύρες φρέατος θα είναι πυράντοχες (F60). Οι θύρες θα έχουν τις απαιτούμενες ηλεκτρικές επαφές και σύστημα προμανδάλωσης και θα συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά

Ανά επτά μέτρα κατά μήκος του φρεατίου θα υπάρχει τεχνητός φωτισμός για τις εργασίες του συντηγείου συντήρησης.

Στο άνω μέρος του φρεατίου θα πρέπει να υπάρχει άνοιγμα για τον αερισμό του φρεατίου που θα καλύπτεται με περσίδες.

Η πόρτα του μηχανοστασίου θα πρέπει να ανοίγει προς τα έξω και να κλειδώνει από έξω με κλειδί ενώ από μέσα θα ανοίγει χωρίς κλειδί.

Στο μηχανοστάσιο θα υπάρχει ρευματοδότης τύπου 2P+PE τάσης 250V και ισχύος 2000 W και θα υπάρχει φωτισμός 200 Lux για το εσωτερικό του.

Για να επιτυγχάνεται επαρκής ηχομόνωση, η μονάδα ισχύος θα επικάθεται σε ελαστικούς τάκους ενώ ο κινητήρας και η αντλία θα λειτουργούν βυθισμένοι στο λάδι και στην ανάρτησή τους στο δοχείο θα παρεμβάλλονται ελαστικοί αποσβεστήρες ήχου. Ένας σιγαστήρας ροής θα παρεμβάλλεται μεταξύ της μονάδας ισχύος και του σωλήνα τροφοδοσίας.

## 14.4

### ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης, λειτουργίας, διακοπής αναστροφής κίνησης, τους ανορθωτές, αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα με τρία θερμικά υπερέντασης και ένα πηνίο έλλειψης τάσης, αυτόματο διακόπτη προστασίας του δεύτερου τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα, μετασχηματιστή 220/42/12 V, διακόπτη περιστροφικό, ασφάλεια



ρεύματος για τον φωτισμό του θαλάμου, ασφάλεια κυκλώματος κλπ μικροεξαρτήματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος, ο αυτόματος διακόπτης προστασίας, τα θερμικά προστασίας και η ηλεκτρονική πλακέτα προστασίας. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρονικό οροφδιαλογέα.

Θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο με μεταλλική πόρτα.

Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι κατάλληλα για τον τύπο του κινητήριου μηχανισμού και την προβλεπόμενη λειτουργία και οι επαφές θα είναι ικανές για μεγάλες συχνότητες ζεύξης.

Οι κομβιοδόχοι ορόφων θα τοποθετηθούν στο πλάι κάθε εξωτερικής θύρας. Τα εξωτερικά χειριστήρια θα έχουν μία επαφή κλήσης για την άνοδο και μία για την κάθοδο. Θα υπάρχει ηλεκτρονική ένδειξη της θέσης του θαλάμου.

Όλες οι πλάκες των κομβιοδόχων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το χειριστήριο στο εσωτερικό του θαλάμου θα περιλαμβάνει τις επαφές αποστολής στους ορόφους, επαφή για τη κλήση κινδύνου και φωτεινές ενδείξεις πορείας, καθώς και κλειδοδιακόπτη 2 θέσεων για την απομόνωση του ανελκυστήρα .

Θα έχει φωτεινή και ηχητική ένδειξη υπερφόρτωσης.

Θα υπάρχει ενδοεπικοινωνία μεταξύ μηχανοστασίου και θαλάμου.

Επίσης θα έχει ψηφιακές ενδείξεις για τους ορόφους.

Κάτω από την κομβιοδόχη θα βρίσκεται τηλέφωνο ανάγκης.

Στην οροφή του θαλάμου και στο πυθμένα του φρεατίου θα βρίσκονται δύο χειριστήρια για τον χρήση τους από το συνεργείο συντήρησης.

Ο θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα ζύγισης που δεν θα ξεκινά όταν υπερφορτώνεται.

Οι πίνακες θα συνδεθούν με τα χειριστήρια και τα όργανα λειτουργίας - ελέγχου του ανελκυστήρα με τις κατάλληλες ηλεκτρικές γραμμές. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις καθορίζονται από το Β.Δ. 37/23.12.65 και το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.

## 14.5

### ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σε περίπτωση υπέρβασης κατά 40% της ταχύτητας θα επενεργεί υδραυλική αρπάγη και θα φρενάρει το θάλαμο ακαριαία.

Στα συστήματα ασφαλείας θα περιληφθούν διακόπτες τέρματος διαδρομής που θα διακόπτουν το ρεύμα κίνησης αν ο θάλαμος υπερβεί το άνω ή το κάτω όριο της διαδρομής.

Στο πίνακα χειρισμού θα υπάρχει επιτηρητής φάσεων που θα διακόπτει την παροχή ρεύματος σε βύθιση της τάσης.

Θα υπάρχει ενδοσυννενόηση μεταξύ του θαλάμου και του μηχανοστασίου.

Θα υπάρχει φωτιστικό ασφαλείας στο θάλαμο το οποίο θ' ανάβει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

Για τις εξωτερικές θύρες του φρέατος θα τοποθετηθούν επαφές προμαντάλωσης οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα εάν δεν είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές θύρες και ακόμη θα αποκλείουν το άνοιγμα θύρας του φρέατος όταν ο θάλαμος κινείται ή δεν βρίσκεται πίσω από την θύρα.

Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθεί σύστημα κρουστήρων επικάθησης. Η απορρόφηση ενεργείας από το σύστημα πρέπει να επιτρέπει το σταμάτημα του φορτωμένου θαλάμου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.

Όταν ο θάλαμος θα παραμένει αχρησιμοποίητος για διάστημα δεκαπέντε λεπτών (ή οποιουδήποτε άλλου χρόνου επιθυμεί ο κύριος του έργου) θα μετακινείται αυτόματα στη χαμηλότερη στάση για αποφυγή ασκόπων διορθώσεων ολίσθησης.

Θα υπάρχει χειροκίνητη αντλία εγκατεστημένη στο κινητήριο μηχανισμό, η οποία θα επιτρέπει τη χειροκίνητη μετακίνηση του θαλάμου προς τα πάνω. Επίσης θα υπάρχει χειροκίνητη βαλβίδα για την κάθοδο του θαλάμου σε περίπτωση εγκλωβισμού.

Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος παροχής ο θάλαμος θα κινείται προς την πλησιέστερη προς τα κάτω στάση, αφού ελεγχθεί πρώτα ότι το κύκλωμα ασφαλείας του ανελκυστήρα δεν έχει διαταραχθεί.

Μέσα στο θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει α) το κατασκευαστή β) τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκαταστάσεως του ανελκυστήρα γ) το προβλεπόμενο φορτίο και δ) το έτος κατασκευής. Μικρές πινακίδες για το προβλεπόμενο φορτίο θα τοποθετηθούν εξωτερικά στις θύρες του φρέατος ή κοντά σε φανερά σημεία.

Ο ανελκυστήρας συνδέεται με ψυχρές επαφές με το BMS του κτιρίου για την αποστολή σήματος βλάβης

## 14.6

### ΑΔΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Πριν από την έναρξη των εργασιών για την εγκατάσταση των ανελκυστήρων πρέπει να υποβληθούν από τον ανάδοχο, στην αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για να δοθεί η άδεια εγκατάστασης.

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης και μέσα σε 45 ημέρες από την ημέρα χορήγησης ρεύματος από την ΔΕΗ, ο ανάδοχος πρέπει με αίτησή του να ζητήσει την οριστική άδεια λειτουργίας από την αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας.

Τα σχέδια και έντυπα υπολογισμών καθώς και το φάκελλο μητρώου των ανελκυστήρων τα οποία χορηγούνται για την έγκριση και διατήρησή του σε λειτουργία, θα παραδώσει ο ανάδοχος στον κύριο του έργου.

Θα χορηγηθούν πιστοποιητικά δοκιμών (ΕΛΟΤ EN 81.1 παράγ. 16.1.2.2.) για τα παρακάτω εξαρτήματα:

- α) συσκευή αρπάγης
- β) προσκρουστήρες
- γ) συρματόσχοινα
- δ) ρυθμιστής ταχύτητας
- ε) κλειδαριές ασφαλείας



**14.7****ΈΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής των ανελκυστήρων θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με το EN 81.1 και 81.2.

Το αργότερο μέχρι την έναρξη λειτουργίας του κάθε ανελκυστήρα τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά πρέπει να ενταχθούν σ' ένα μητρώο που πρέπει να ενημερώνεται συνεχώς. Το μητρώο ή ο φάκελλος του ανελκυστήρα πρέπει να περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης ή αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα.